



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Odontología

Unidad de Posgrado

**Asociación entre el desarrollo de los terceros molares y la  
edad cronológica en ecuatorianos sub-adultos y adultos  
jóvenes**

**TESIS**

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en  
Odontología Forense

**AUTOR**

Ina Coralí VELEZMORO MUÑOZ

**ASESOR**

Dr. Carlos Alberto SUÁREZ CANLLA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Velezmoro I. Asociación entre el desarrollo de los terceros molares y la edad cronológica en ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Unidad de Posgrado; 2019.

---

## HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

CÓDIGO ORCID DEL ASESOR O ASESORES (DATO OBLIGATORIO):

0000-0003-4719-1409

DNI DEL AUTOR:

44113505

INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN:

" DENTAL VELMU"

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN:

GUAYAQUIL – ECUADOR 079°54'28.62" Latitud – S2°12'21.02"

AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABBARCÓ:

ENERO 2016 – MARZO 2017



Universidad Nacional Mayor De San Marcos  
Universidad del Perú, Descartes de América

Facultad de Odontología

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

UNIDAD DE POSGRADO

N° 020-FO-UPG-2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR  
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL

En la ciudad Universitaria, a los 27 días del mes de setiembre del año dos mil diecinueve, siendo las 11:00 horas, se reunieron los miembros del Jurado de Titulación para llevar a cabo la sustentación de la tesis titulada: **"ASOCIACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DE LOS TERCEROS MOLARES Y LA EDAD CRONOLÓGICA EN ECUATORIANOS SUB-ADULTOS Y ADULTOS JÓVENES"**, presentado por la Odontóloga doña **INA CORALÍ VELEZMORO MUÑOZ**, para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontología Forense.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, después de la cual obtuvo la siguiente calificación:

Muy bueno

Escala

17

Número

Diecisiete

Letras

A continuación, el Presidente del Jurado, en virtud de los resultados favorables, recomienda que la Facultad de Odontología proponga que la Universidad le otorgue a la Odontóloga doña **INA CORALÍ VELEZMORO MUÑOZ** el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontología Forense.

Se expide la presente acta en cuatro originales y siendo las 11.53, se da por concluido el acto académico de sustentación.

C.D. Esp. Virginia Catalina Antezana Vargas  
Presidenta

C.D. Esp. Edison Gamaniel Reymundo Sauñe  
Miembro

Mg. Gary Antero Quispe Dionicio  
Miembro

Dr. Carlos Alberto Suárez Conllo  
Miembro (Asesor)

Escala de calificación

- Excelente 20, 19
- Muy bueno 18, 17
- Bueno 16, 15
- Aprobado 14
- Desaprobado 13 o menos

**ASOCIACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DE LOS  
TERCEROS MOLARES Y LA EDAD CRONOLÓGICA  
EN ECUATORIANOS SUB-ADULTOS Y ADULTOS  
JÓVENES**

A mi madre Violeta, que con su incesante cuidado y paciencia me supo educar, dedicando su vida al cuidado de su pequeña aprendiz, a la cual quiso ver brillar.

**Al Dr. Carlos Suárez Canlla, cuya tutoría hizo posible la culminación de esta tesis.**

**Al Dr. Hugo Caballero Cornejo, quién constituyó el motor y aliento durante mis estudios de la especialidad en odontología forense.**

**Al Dr. Rommel Litardo Salinas, Dr. Jaime Osores Rodríguez y al estadístico Econ. Eduardo Moran; que con sus valiosos**

**aportes hicieron posible la finalización de la presente tesis.**

## **ÍNDICE**

Portada	i
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice cuadros	vii
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos	x
Índice de anexos	xi
Resumen y palabras clave	xii
Abstract and keywords	xiii

### **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

1.1 Situación problemática	01
1.2 Formulación del problema	03
1.3 Objetivos	03
1.4 Justificación de la investigación	04

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes del problema	05
2.2 Bases Teóricas	13



2.2.1	Identificación	13
2.2.2	Identificación forense	16
2.2.3	Identificación odontológica	19
2.2.4	Antropología forense	21
2.2.5	Embriología dental	23
2.2.6	Estimación de la edad en identificación	29
2.2.7	Clasificación del desarrollo radicular del tercer molar	30
2.2.8	La edad	32
2.3	Marcos conceptuales	34
2.4	Hipótesis	35
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>		
3.1	Tipo de investigación	36
3.2	Unidad de análisis	36
3.3	Población de estudio	36
3.4	Tamaño de la muestra	36
3.5	Selección de la muestra	37
3.6	Variables	38
3.6.1	Identificación de las variables	38
3.6.2	Operacionalización de las variables	38
3.7	Técnicas para procesar la información	38
3.7.1	Métodos	38
3.7.2	Procedimientos	39
3.7.3	Adiestramiento y supervisión	41
3.8	Análisis e interpretación de la información	41
3.8.1	Revisión y codificación	41
3.8.2	Clasificación y recuento de datos	42
3.8.3	Presentación y tabulación de los datos	42
3.8.4	Métodos estadísticos de análisis de los datos	43
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		
4.1	Resultados	46
4.2	Discusión	68
<b>CONCLUSIONES</b>		70

<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadros</b>		<b>Pág.</b>
Cuadro N° 01	Estadios de formación de dientes multi-radiculares de acuerdo a Demirjian y cols.	31
Cuadro N° 02	Equivalentes decimales de las fechas de un año	34
Cuadro N° 03	Operacionalización de la variables	38
Cuadro N° 04	Matriz de consistencia	80

## NDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pág.</b>
N° 01 Radiografías según edad y sexo de la muestra de estudio	47
N° 02 Frecuencia de los terceros molares inferiores analizadas por sexo en una de las 518 radiografías panorámicas	48
N° 03 Clasificación del tercer molar mandibular por sexo y cuadrante	49
N° 04 Distribución de la edad de los integrantes de la muestra de estudio por sexo y, por las medidas estadísticas	51
N° 05 Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de los estadios de Demirjian según la edad	52
N° 06 Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de los estadios de Demirjian según la edad	54
N° 07 Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de Demirjian según la edad en varones	55
N° 08 Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de Demirjian según la edad en varones	56
N° 09 Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de los estadios de Demirjian según la edad en mujeres	57
N°10 Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de los estadios de Demirjian según la edad en mujeres	58
N°11 Distribución de la edad por estadio de Demirjian según el sexo para el tercer molar inferior izquierdo	59

N°12	<i>Distribución de la edad según el sexo y de los estadios de Demirjian para el tercer molar inferior derecho</i>	61
N°13	<i>Probabilidad porcentual que una persona sea mayor de edad de acuerdo a Demirjian para - los molares 38 y 48según el sexo</i>	63
N°14	Correlación y regresión entre la edad cronológica y los estadios de Demirjian	64
N°15	Coeficientes entre la edad cronológica en varones y los estadios de Demirjian	66
N°16	Correlación y regresión entre la edad cronológica en mujeres y los estadios de Demirjian	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>Pág.</b>
Nº 01    Clasificación de los terceros molares mandibulares según sexo y cuadrante	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>		<b>Pág.</b>
N° 01	Matriz de consistencia: clasificación de los terceros molares mandibulares según sexo y cuadrante	80
N° 02	Ficha de recolección de datos	81

## **RESUMEN**

El objetivo de la investigación es determinar la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares mandibulares y la edad cronológica de ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes. Metodología: estuvo constituida por una muestra de 518 radiografías panorámicas de personas de ambos sexos (258 hombres y 260 mujeres). El desarrollo radicular se clasificó con los estadios de Demirjian. El error intra – observador fue no significativo como lo demuestra el análisis Kappa. Las edades cronológicas al expresarlas en año decimal facilitaron trabajar con los resultados expresados en las tablas. El resultado de la investigación dio una correlación positiva moderada entre las variables. El desarrollo y calcificación radicular se percibió que se produce más anticipado en hombres en relación a las mujeres. La discrepancia de la edad dental y la edad cronológica fue de 0,697 a 1,543 con un promedio de 1.12 años. Conclusión: se demostró probabilísticamente que un sujeto tiene la mayoría de edad si sus terceros molares se hallan entre los estadios E al H y que un sujeto tiene una minoría de edad si la calcificación se encuentra en el estadio del A al D.

## **PALABRAS CLAVE:**

Odontología forense, calcificación fisiológica, radicular, tercer molar.



## **ABSTRACT**

The objective of the research is to determine the association between the root development of mandibular third molars and the chronological age of Ecuadorian sub-adults and young adults. Methodology: it consisted of a sample of 518 panoramic radiography of people of both sexes (258 men and 260 women). Dental root development it was classified with the Demirjian stages. The intra-observer error was not as significant as the Kappa analysis shows. The result of the investigation is a positive, moderate correlation between the variables. The development and the root calcification it was perceived to occur more anticipated in men in relation to women. The discrepancy of dental age and chronological age was 0,697 to 1,543 with an average of 1.12 years. Conclusion: it was probabilistically shown that a subject has most of the time in the  
ir molars are between stages E to H and that a in the stage from A to D.

## **KEYWORDS**

Forensic dentistry, calcification physiologic, determination, third molar

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Situación Problemática**

La estimación de la edad en cadáveres no identificados o en aquellos en los que se duda de su edad es una de las principales funciones del odontólogo forense, función que lleva a cabo en individuos esqueletizados; así como cadáveres recientes o en avanzado estado de putrefacción, sean estos hallados como cuerpos completos, segmentos o en alguna otra condición en que suelen presentarse. Una vez estimada la edad, el odontólogo forense debe hallar los otros indicadores de la tétrada de la identificación, es decir; sexo, origen étnico y estatura. Así, resulta importante encontrar también los hábitos de lateralidad (diestro, surdo o ambidiestro) y las características individualizantes (óseas y dentales) que constituyen elementos valiosos en identificación.

Estimar la edad en una persona constituye también un dato valiosísimo no solo para lograr su identificación sino también en aquellas personas que pretenden asumir la identidad de otra persona para eludir la justicia. En estos casos, los magistrados requieren conocer la edad real de estos individuos – que generalmente están involucrados en hechos delictivos – para la apropiada toma de decisiones y dictar sentencia. En este sentido, es preciso señalar que los menores de edad son inimputables en comparación a una persona adulta.

Por otro lado, la migración de personas cuyos países de origen están en vías de desarrollo a países del primer mundo ha traído también una serie de problemas. La migración en todo el mundo - según “estadísticas de la ONU en sus Tendencias en la Migración Internacional revisión 2.018 - demuestra que *“hay 258 millones de migrantes en comparación a los 173 millones reportados en el año 2.000. La proporción se elevó un 149% en lo que va del siglo XXI”*. Más de 60.000 migrantes han perdido la vida en viajes peligrosos desde el año 2000” y se considera que no todos fueron identificados. Conjuntamente a este fenómeno, se observa un crecimiento poblacional e incremento de la violencia juvenil, por ejemplo, el sicariato que en muchos casos lo llevan a cabo personas menores de edad: niños y/o adolescentes.

Lo vertido en los dos últimos párrafos demuestra el rol preponderante que desempeña el odontólogo forense en la solución de estos casos que muchas veces significa el envío de menores de edad - involucrados en hechos punitivos – a los centros de rehabilitación o los centros penales en el caso de personas adultas. De igual importancia son aquellos casos en los que personas – menores y/o adultos - ingresan ilegalmente a otro país, ya que luego de establecer su verdadera edad e identidad pueden ser deportadas o aplicar las sanciones que cada país contempla dentro de su legislación.

Ecuador es uno de los países que no escapa a esta realidad y no cuenta con fórmulas para predecir la edad a partir de la misma población ecuatoriana. Así, las estimaciones de edad – en sub-adultos y adultos jóvenes - se basan en fórmulas de países extranjeros que podrían crear cierto sesgo al momento de aplicarlas a la población del Ecuador.

Todo lo anteriormente descrito y las particularidades que pudieran presentarse convierten a los peritos forenses – en especial al odontólogo forense – en una pieza clave para la estimación de edad, sobre todo en aquellas personas que están alrededor de los 18 años.

## **1.2 Formulación del Problema**

Para valorar la edad de un individuo – persona viva o cadáver – que se encuentra dentro del grupo etario sub-adulto o adulto joven se pueden utilizar varios indicadores biológicos; por ejemplo, el desarrollo dental. En este sentido; el tercer molar es un diente cuyo desarrollo radicular se produce entre los 13 a 21 años de edad aproximadamente, este dato respecto al desarrollo de los últimos molares permite plantear el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares mandibulares y la edad cronológica de ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Guayaquil – Ecuador entre enero 2016 hasta marzo 2017 aplicando el método Demirjian?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

- Determinar la asociación entre el desarrollo de los terceros molares mandibulares y la edad cronológica, para ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Guayaquil – Ecuador de enero del 2016 hasta marzo del 2017 utilizando el método Demirjian.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Clasificar el desarrollo de los terceros molares mandibulares utilizando el método de Demirjian.
- Establecer la edad de cada persona integrante del estudio de manera cronológica.
- Determinar la correlación entre el desarrollo radicular de los terceros molares con la edad cronológica para encontrar las fórmulas de regresión que permitan predecir la edad.
- Estimar probabilísticamente la mayoría o minoría de edad (18 años) de un individuo a través de los estadios de Demirjian.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

El uso de fórmulas extranjeras para la estimación de la edad es muy frecuente en países latinoamericanos. Sin embargo, la validación de estas generalmente no se realiza y se aplican las fórmulas originales con el posible sesgo que ello pueda ocasionar. En este sentido se han presentado casos en que se solicita la anulación de un peritaje debido al uso de una técnica o método de estimación de la edad cuyos resultados se basan en otras poblaciones distintas a la población en que se aplica. La presente investigación desea que sus resultados sean más fidedignos respecto a la población ecuatoriana, lo cual eliminaría los posibles sesgos.

Por otro lado, el resultado de la investigación en la sociedad es inmediato, ya que estos serán de muchísima utilidad para las instituciones encargadas de administrar justicia, así como en aquellas personas que se encuentran inmersas en algún proceso penal y; sobre todo, en aquellos casos en los que se requiere la identidad de cadáveres y/o restos esqueléticos no identificados.

Los resultados de la investigación serán de interés para los profesionales forenses y los administradores de justicia de manera que ayude a aplicar las sanciones pertinentes según sea el caso de las personas entre los 17 y 18 años de edad que resulten involucradas en procesos que los puedan llevar a la pena privativa de la libertad.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

**Demirjian y cols. (1973)**, en el estudio retrospectivo "A new system of dental age assessment". Se quiso establecer la edad dental a través del análisis de las imágenes radiográficas de 1446 niños, y 1842 de niñas que se encontraban entre 2 y 20 años de edad, todos ellos franco-canadienses.<sup>1</sup> Las radiografías panorámicas permitieron realizar una escala de clasificación con letras del abecedario que van desde la "A" a la "H" correspondientes a los estadios de mineralización.<sup>1</sup>

Demirjian asignó una valoración de acuerdo al género, y pieza dental en donde los valores de cada una de estas se suman y el resultado se sitúa en una tabla de acuerdo al género y la edad; de esta forma se localiza discrepancias entre el crecimiento y desarrollo dental con el género, llegando a concluir que para las niñas el desarrollo se descubre más avanzado.<sup>1</sup> Sin embargo los investigadores no encontraron diferencias relevantes entre las piezas del lado derecho e izquierdo de la mandíbula, por lo que únicamente se utilizó las piezas del lado izquierdo.<sup>1</sup>

**Kullman y cols. (1992)**, “Root development of the lower third molar and its relation to chronological age”, en el estudio retrospectivo los investigadores centraron su estudio en el desarrollo radiológico de las raíces de los terceros molares inferiores para las estimaciones de la edad y de esta manera clasificaron en siete (7) etapas a los terceros molares, de las cuales hicieron 2 observaciones independientes. obteniendo una concordancia del 84% de todos los casos analizados al momento que se registró las distintas etapas de formación. Además, se observó la calcificación de la raíz dental del tercer molar comenzó cerca de los 15 años y existe una oclusión apical completa a los 20 años aproximadamente.<sup>2</sup> Este estudio mostró una desviación estándar que estuvo entre 1 a 2 años aproximadamente; Por tal motivo, mencionó que la edad cronológica en individuos jóvenes puede basarse en estudios radiográficos de la formación dentaria, además mencionan que la mayor exactitud de estas técnicas para la estimación de la edad se observa cuando la mayor cantidad de dientes están en las etapas de calcificación, dentro de la primera década de vida donde existe mayor índice de crecimiento y desarrollo óseo y corporal. Después de los 14 años la estimación se torna más compleja debido a que los dientes han alcanzado su madurez, a excepción del tercer molar pudiendo utilizar esta pieza dental para estimar la edad<sup>2</sup>.

**Mincer (1993)**, en el “Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age”, tuvo como objetivo estimar la edad cronológicamente en un grupo de estadounidenses. Basándose en el estudio retrospectivo de Demirjian y sus 8 estadios; Mincer creó sus propios estándares para los asuntos médico – legales, trabajo con regresiones y presentó fórmulas empíricas para ayudar a conocer si un individuo tiene mayoría o minoría de edad (18 años) para lo cual tomó a los terceros molares de un grupo de jóvenes entre 14 a 24 años en los Estados Unidos y Canadá. Su muestra alcanzó las 823 radiografías de terceros molares para estimar cronológicamente la edad. El resultado de su estudio observó que los terceros molares superiores tienen un

desarrollo más acelerado con respecto a los molares inferiores, de igual manera observó que el crecimiento de raíces ocurrió antes en hombres que en mujeres y denotó que dentro de su muestra la mayor probabilidad de ser mayor o igual de 18 años al encontrar a los terceros molares en el estadio H con una probabilidad la cual va del 84,3% al 92.2%<sup>3</sup>.

**Mesotten (2002)**, en el estudio “Dental age estimation and third molars: a preliminary study”, se buscó el pronóstico de la edad cronológica valorando el desarrollo de los últimos molares observados en las radiografías panorámicas. La muestra tuvo 1175 estudios radiológicos de pacientes indoeuropeo entre 16 y 22 años de edad; a cada uno de los terceros molares se le dio un valor, teniendo en consideración los estadios del método modificado de Gleiser y Hunt (del 1 al 10). Se utilizó las regresiones con las cuales se consiguió fórmulas para el pronóstico de la edad cronológica, tomando como base el desarrollo de los últimos molares (3ºmolar) observados en las radiografías panorámicas evaluadas. Los análisis estadísticos Kappa y Pearson encontraron concordancias entre las evaluaciones intra e inter-observador y correlaciones altas (cercanas a la unidad) en el contraste el crecimiento de los terceros molares y la edad cronológica para hombres y mujeres correspondientemente. Al contrastar la edad cronológica y la edad dental establecida a través de fórmulas de regresión entre hombre y mujeres se obtuvo diferencias de 1,52 y 1,56 años respectivamente cuando se analizaron los cuatro terceros molares presentes en cada radiografía.<sup>4</sup>

**Arany y cols. (2004)**, “Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese youth”, en este estudio retrospectivos los investigadores crearon un precedente para la valoración de edad y su utilidad para el fuero judicial forense, dentro de las leyes japonesas una persona es adulta cuando se alcanza los 20 años, en contraste con la ley estadounidense donde se alcanza la mayoría de edad a los 18 años. Esta investigación analizó 1282 ortopantomogramas (596 varones y 686 mujeres) de pacientes del departamento de cirugía y odontología del hospital universitario Akita en Japón en el periodo de 1995



al 2003, cuya muestra comprendió del análisis de ortopantografías de personas de 14 a 24 años de edad. De acuerdo a los estadios de formación de Demirjian se realizó el análisis de los terceros molares superiores e inferiores para la evaluación cronológica de las edades de los mismos y mediante técnicas estadísticas se obtuvo como resultado que los terceros molares en varones tiene una formación más acelerada en comparación a las mujeres alrededor de ocho (8) meses antes, al comparar la mineralización de los terceros molares derechos e izquierdos no se observó variación considerable, pero si se observó una calcificación más avanzada en los terceros molares superiores en comparación a los inferiores, otro punto importante que mencionan en su estudio en la formación de dientes, como la terminación de la corona en la etapa D, la terminación de la longitud de la raíz en la etapa G y la del cierre apical en la etapa H. El estudio concluye mencionando que los varones alcanzan grados del desarrollo radicular antes que las mujeres, y que, también puede ayudar con la estimación de la mayoría de edad de acuerdo a la ley japonesa.<sup>5</sup>

**López y cols. (2008)**, se quiso establecer el procedimiento para el pronóstico de la edad alrededor de los 18 años es fiable, el cual se pudo demostrar el nivel de madurez de terceros molares. La muestra consideró personas entre los 16 y 21 años que acudieron al consultorio de ortodoncia en Bucaramanga. Para lo que se analizó 1000 radiografías panorámicas, cuya estimación de edad se realizó con el método Demirjian, método que describe el estado de madurez del tercer molar por grados; es así que, un individuo es mayor o menor de 18 años. Este estudio obtuvo resultados de: del análisis estratificado por género (femenino - masculino), la ausencia del primer molar permanente, la posición en la que se encontraba el tercer molar, además de resultados de la desviación estándar, rangos y frecuencias, mostró que, a los 18 años de edad, para ambos géneros (femenino - masculino), estuvieron en el grado G de la clasificación de Demirjian, (por conocimiento previo se sabe que, los grado G y H representan a mayores o iguales a 18 años); concluyeron que, este método es buen estimador de la edad. Se añadió

también que la formación y desarrollo del último molar fue más prematuro en mujeres que en hombres<sup>6</sup>

**Kasper Ay cols. (2009)**, Reability of Third Molar Development for Age Estimation in a Texas Hispanic Population A Comparison study; el objetivo de este estudio es, el análisis comparativo de estimaciones de edad entre la población hispana y los caucásicos norteamericanos a método Demirjian, su metodología se desarrolla con una muestra comprendida de 1902 radiografías panorámicas de personas con edades comprendidas entre 12 y 22 años, se realizó análisis dividiendo en 2 grupos a la muestra, las radiografías fueron calibradas mediante los estadios de Demirjian modificados mediante la asignación numérica de acuerdo al estadio: estadio A=1; estadio B=2; Así sucesivamente hasta el estadio H=8. Los examinadores usaron el índice kappa, obtuvieron un índice de intraobservador de  $p = 0.61$ ; lo que representa una buena confiabilidad. Este estudio concluye mencionando que, el desarrollo de los terceros molares en hispanos estuvo más adelantado de 8 – 18 meses más rápido que en los caucásicos norteamericanos<sup>7</sup>

**De Oliveira y cols. (2012)**, en el estudio de la “Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age-Brazilian”, se intentó determinar si la edad cronológica del tercer molar y la mineralización de terceros molares mandibulares podrían ser un indicador más exacto al momento de realizar la valoración de la edad en una muestra de brasileña. De acuerdo a este estudio la mineralización podría establecer la posibilidad (probabilísticamente) de que un sujeto tenga 18 años o más. La muestra contó con 407 radiografías panorámicas (obtenidas entre el 2008 y el 2012) de ambos géneros (femenino – masculino) donde se analizó el estado de mineralizaciones de los terceros molares mandibulares lo que, se realizó mediante una adaptación del sistema de Demirjian. Los resultados observados mostraron relación entre la edad cronológica y la mineralización de los terceros molares inferiores e indicaron que la generación brasileña moderna tiende a demostrar una mineralización mandibular del tercer molar más acelerada con relación a

la generación brasileña anterior. Además, se observó que los varones eran más precoces en el desarrollo en cuanto a las mujeres de la muestra, pero no se encontraron discrepancias estadísticamente significativas entre los sexos. La probabilidad de la mayoría de edad en la etapa H de mineralización se alcanzó a los 18 años o más, la que estuvo alrededor de 96.8% para los varones y para las mujeres en a 98.6%<sup>8</sup>

**Lopez y cols. (2013)**, en el estudio “Estimating ages by third molars: stages of development in Brazilian young adults”, los investigadores buscaron estimar la edad mediante el análisis de los terceros molares en jóvenes brasileños 659 radiografías panorámicas de ambos géneros (femenino – masculino) entre los 15 y 22 años de edad. Los análisis fueron realizados el año 2010. Utilizaron los métodos modificado de Gleiser y Hunt (MST) y Demirjian (DT9) para constituir el grado de formación de los terceros molares. El porcentaje respecto al sexo estuvo distribuido en 40,7% fueron mujeres y el 59,3% varones. Los que fueron sometidos al análisis del estadístico Kappa y a regresiones lineales simples y múltiples, el resultado para Kappa fue bueno para las pruebas intraobservador con (0,84 para MST) y (0,92 para DT). En sus resultados mostraron que ambos métodos subestimaron las edades en unos 6 meses, lo cual dependió del método utilizado y el número de dientes usados. Las fórmulas predictoras de la edad establecidas mediante la regresión para el método Demirjian obtuvieron edades dentales más cercanas a la edad cronológica que en correspondencia al método modificado de Gleiser y Hunt<sup>9</sup>.

**Suarez (2013)**, en el estudio de la “Relación entre las etapas de calcificación radicular de las terceras molares y la edad cronológica de personas de 13 a 23 años”, relacionó la formación y desarrollo óseo de las raíces de las muelas del juicio (3° Molar) con la edad cronológica de sujetos de la muestra (1367 radiografías panorámicas) que estudio, en donde se mostró que existe una correlación positiva catalogada como, “muy buena” para las variables antes mencionadas (varones,  $r = 0,68$ ; mujeres,  $r = 0,67$ ). El estudio utilizó el método Demirjian para clasificar el

desarrollo óseo radicular de los terceros molares; mediante el error intraobservador se determinó que no hubo diferencias significativas entre la primera y segunda observación. Además, analizó que las etapas (estadios) de desarrollo óseo radicular de terceros molares en varones fueron más precoz que en las mujeres. Utilizó la regresión lineal simple y múltiple para conseguir “la fórmula de regresión” que se ajuste mejor; Así poder pronosticar la edad de un sujeto fundamentando por el desarrollo óseo radicular en los terceros molares; También menciona que si un individuo se encuentra entre los estadios del A – E este es menor de edad<sup>10</sup>.

**Quezada y cols. (2014)**, en el estudio de "Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian", relacionaron la edad cronológica y la osificación del último molar (3ºMolar) inferior según los estadios de Demirjian en radiografías panorámicas digitales. La muestra se obtuvo entre los años 2011 y 2012; con 1176 radiografías panorámicas de individuos de 7 a 23 años de edad de la Clínica Dental de la Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se estudió el tercer molar inferior izquierdo, cuando este estaba en el estadio D en la muestra femenina tuvo una media de  $14,05 \pm 1,35$  años y para los varones de  $13,42 \pm 1,30$  años. Denotando que los varones tienen una maduración mucho antes que las mujeres, la discrepancia fue significativa entre los estadios (D, E, F, G y H); sin embargo, no hubo diferencia en las piezas 48 y 38 en los estadios. Cabe mencionar que la muestra femenina tenía 18 años a más y estaban en el estadio H en el 100% y la muestra masculina tenía el 99,1% en el mismo estadio H y también tenían 18 años a más. Los autores concluyen manifestado que: el método de Demirjian, es un buen estimador cuando se usa para la evaluación de los terceros molares<sup>11</sup>.

**Suárez (2016)**, en el estudio retrospectivo “*Eficacia de los métodos utilizados para estimar la edad de personas de 13 a 23 años*”, el investigador buscó verificar que método es más fiable para la evaluación de la edad en individuos entre los 13 a 23 años de edad confrontando a

los procedimientos de: Gleiser-Hunt, el análisis morfométrico y Demirjian, apoyados en la formación y desarrollo óseo de las raíces de los terceros molares inferiores. Analizó 978 radiografías (494 mujeres; 484 varones). El procedimiento de Demirjian exhibió mejores resultados de concordancia de resultados en diferentes periodos ( $k=0,777$ ) el procedimiento de Gleiser-Hunt con ( $k=0,775$ ), el análisis morfométrico mostró una muy buena concordancia ( $CCI=0,967$ ). La formación y desarrollo óseo de las raíces fue más prematuro en el género masculino que en el femenino, característica que se reveló monótona en los procedimientos de Gleiser-Hunt y de Demirjian. Los resultados del análisis para los métodos fueron de: Gleiser-Hunt (1,55), Demirjian (1,68) y el análisis morfométrico (2,11) con relación al contraste entre edad cronológica y la edad dental. El pronóstico de probabilidad que un individuo sea menor de 18 años es considerablemente alto; Si los terceros molares de un individuo están entre los estadios del A al E de Demirjian; y esos mismos terceros molares se encuentran en los estadios del 1-6 de Gleiser.-Hunt y de igual forma en el análisis morfométrico estos mismos terceros molares tienen una media proporcional de 0,5.<sup>12</sup>

**Prieto (2008)**, en la revisión: “La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad: Evolución y estado actual de la cuestión”. La meta es entender más fácilmente los factores que interactúan en la formación y desarrollo óseo madurativo de los dientes para poder determinar estándares específicos que faciliten la valoración de manera más fidedigna en el momento de estimar la edad de una persona. La revisión presente espera dar alcances de la evolución a cerca de los conocimientos actuales en este tema; Es así que, la metodología del estudio evaluó la necesidad de la validación del método o técnica aplicada para la estimación de edad en procesos judiciales de jóvenes sin documentos, en generalidad adolescentes para salvaguardar sus derechos, más aún si son menores de edad, los cuales deben identificados para poder acceder a sus beneficios amparados por convenios internacionales. En estos procesos se solicita valoración de la edad (sea esta menor o mayor a los 18 años) del individuo inmersa en

dicho asunto. En esta circunstancia, es necesario establecer de la manera más confiable, verás y que brinde la mayor seguridad posible para la valoración de la edad, es así que, los autores concluyen sugiriendo el uso de técnicas morfológicas basadas en el análisis radiográfico del desarrollo y formación ósea dental. Por tener como evidencia gran cantidad de estudios basados en el proceso de evolución y formación dental mediados específicamente por el crecimiento y desarrollo óseo radicular en íntima relación con la edad cronológica<sup>13</sup>.

**Cadenas y cols. (2010)**, Los autores de la revisión: “Métodos de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización” evaluaron la maduración dental con el método de Demirjian y como el método es el más confiable para la valoración de la edad, puesto que este método se ha utilizado en numerosos estudios de diferentes grupos etarios y étnicos dando buenas derivaciones en los pronósticos con la edad cronológica como por ejemplo en el análisis de niños provenientes de Europa, Asia y Norteamérica. En sus deducciones se observó discrepancias en el patrón de maduración de los dientes entre poblaciones, por lo que en este estudio se discernió acerca de realizar una adaptación del método de acuerdo a la población a la que se aplica creando una base de datos extensa con patrones de maduración dental de niños a nivel mundial<sup>14</sup>.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Identificación**

- **Generalidades**

Es muy grande la dificultad que se presenta en los casos de identificación humana, sobre todo en casos de desastres, para lograr la identificación del cadáver.

Cuando se habla de identidad, debemos reconocer que a pesar de los avances tecnológicos en la actualidad, es una tarea compleja de desempeñar sobre todo en determinados casos.

Al referirse a identidad, se trata del conjunto de particularidades y condiciones que diferencian a una persona del resto; o, a un

objeto, de otro que tenga la misma naturaleza. Pero para llegar a la identidad en el proceso de la identificación se tiene que llegar a demostrar que es idéntico, para el diccionario de la Lengua Española significa: “dícese de las circunstancias y accidentes en que presenta una cosa que se compara con otra”. Para lograr demostrar que es idéntico, por ejemplo, las muestras que se comparan, se tiene que emplear el procedimiento de identificación específico que es de conocimiento técnico-científico, lo que nos permite precisar la identidad de un individuo<sup>15</sup>.

- **Reseña Histórica**

Los diversos métodos que se utilizaron para la identificación humana han variado en el transcurso del tiempo.<sup>16</sup> En el inicio se usó los recursos verbales; el lenguaje oral como nombre/apellidos, también recursos escritos: tal como la rúbrica o firma. Ocurrió también que alguna marca de nacimiento en la piel, tatuajes entre otros eran el método que se usaba para la identificación, en personas como son: delincuentes entre otros.<sup>16</sup>  
17.

A fines del siglo XIX, Sir Francis Galton, desarrollo sus investigaciones llegando a la publicar “Fingerprints” 1892 el primer libro sobre huellas dactilares.<sup>18</sup>

En 1891, relacionando los estudios de Galton y los de Malpighi, Purkinge y Meissner; Juan Vucetich, lograra la primera identificación por las huellas dactilares de crimen de dos niños cuya madre fue autora; esto lo hizo mediante la clasificación de las huellas dactilares en cuatro tipos principales, estableciendo la dactiloscopia como la técnica para la identificación, usando las impresiones digitales de las 10 yemas de los dedos de la mano.<sup>18</sup>  
La primera identificación basada en evidencia dental, encontrado en la literatura, es aproximadamente para el año 49 D.C, relata la historia que Agripina, madre de Nerón, se casó con Claudio el emperador de Roma, para ascender a ser la prometida del emperador y lograr su cometido esta ordenó degollar a su rival

Lolia Paulina. Agripina reclamó la cabeza de la decapitada, para mostrarse conforme al reconocer los dientes, los cuales tenían características particulares que ella conocía.<sup>15</sup>

El uso de la identificación dental surge, en casos aislados, en la historia escrita de manera primitiva. La Odontología Forense tomó más relevancia en el siglo XIX, ya que el primer libro sobre identificación dental fue escrito en 1898 por Oscar Amoedo (1863-1945), conocido como el padre o fundador de la Odontología Forense: *L'art dentaire en Medicine Légale*, editado en 1898 en París, Francia, y se basa en la identificación de múltiples cadáveres del siniestro ocurrido en el Bazar de la Charité en 1897. Los métodos usados por el dentista cubano, que residía en París, son aún utilizados para identificar individuos cuando no se pueden aplicar otros medios válidos<sup>19</sup>.

- **Concepto**

La identidad es la agrupación de características que da la individualidad una persona y la distingue del resto de personas; la identificación es la técnica a seguir que consiste en la recolección ordenada y sistemáticamente de los caracteres individualizantes. La identidad se deteriora cuando las características peculiares de cada persona se descomponen y/o su cuerpo se transforma totalmente haciendo complejo el proceso de la identificación.<sup>20</sup>

La identificación de personas, es el proceso técnico científico por el cual no se deja duda de la personalidad de un sujeto.

- **Importancia**

El considerable aporte que hace la odontología a la disciplina Forense, dentro de las pesquisas criminales, aportando evidencias para la identificación de la víctima o del agresor. La técnica para la identificación de seres humanos es fundamental



en los casos de accidentes masivos o grandes catástrofes, debido a que los restos de víctimas suelen encontrarse con gran nivel de desintegración<sup>18</sup>.

Las razones por las que es necesaria la identificación pueden ser variadas, como por ejemplo costumbres religiosas o morales u otros cuya implicancia pueda depender para ser o no objeto de derecho, responsabilidades y obligaciones, dependiendo del panorama civil o delictivo-criminal.

En accidentes masivos, el procesamiento de algunos casos se ve perturbada la caracterización de cada uno de los sujetos, por lo que es indispensable la disposición para la colaboración con la identificación de individuos que han fallecido y de los cuales, por diferentes razones se ignora su identidad. El mayor interés para la identificación es debido a que cada cuerpo debe ser inspeccionado desde el ámbito médico legal, dando cumplimiento y conformidad a lo que estipula las leyes civiles y penales de los diferentes países, con la finalidad de confeccionar los distintos documentos que sean requeridos por el caso en investigación, como son: certificado de defunción, para los servicios luctuosos adecuados.<sup>20</sup>

### **2.2.2 Identificación Forense**

- **Generalidad**

La identificación forense es el análisis detallado, aplicado mediante diferentes procedimientos, métodos y técnicas las que nos ayudaran a constituir la identidad de sujetos desconocidos, estén vivos, o sea el caso de un occiso no identificado, también puede ser restos aislados o restos encontrados como secuela en casos de catástrofes entre ellos presentando mayor complejidad en los desastres masivos, en donde hay esencialmente problema para establecer su identidad como por lo general en traumatismos múltiples provocando desfiguraciones, o en el caso de cadáveres quemados, etc.<sup>19</sup>

El odontólogo forense forma un elemento esencial para el proceso de identificación de restos humanos, estableciendo como nuestra base las características de las piezas dentales por su resistencia, gracias a su composición de alto contenido inorgánico muestra su fortaleza frente elementos externos cambios climáticos y naturaleza, tal son: la lluvia, el sol, fuego, humedad, y las inclemencias del tiempo. Debo mencionar, que el equipo de identificación, debería estar conformado por especialistas forenses como: el odontólogo forense, los médicos legistas, médico patólogo, los dactiloscopistas, los biólogos, los antropólogos, los fotógrafos, los peritos de inspección técnica de criminalística así todos en conjunto recopilando las pesquisas y otros elementos que colaboren, como la policía especializada para que consuntamente lograr la identificación<sup>19</sup>.

Para obtener los resultados esperados en el proceso de identificación, se utiliza distintos métodos o técnicas algunas métodos secundarios como, nombre y apellidos, vestimenta encontrada sola o que lleva puesta el occiso durante el hallazgo, el contenido de los bolsillos de las mismas, calzado, indicadores particulares entre ellos: cicatriz, lunares, tatuajes etc.; también puede ayudar las fotografías, retratos, antropometría, transposición fotográfica para una reconstrucción facial, entre otros<sup>19</sup>.

La Organización Internacional de Policía Criminal aconseja como métodos primarios a la “dactiloscopia, ADN y el Sistema Odontológico (Odontograma - Rx Dental)”<sup>19</sup>. Todo lo antes enunciado es importante que el perito forense conozca al momento de integrar el equipo interdisciplinario, para la intervención oportuna de procesos de identificación de cuerpos sean estos separados o en caso de desastres masivos<sup>19</sup>.

- **Importancia**

Es transcendental porque los métodos primarios y secundarios, nos facilitan la determinación de la identidad de un sujeto o de un cuerpo, se debe buscar dentro las características individualizantes de un sujeto y lo diferencian del resto de caracteres generales, lo cual se va a conseguir por procesos y técnicas de identificación, mediante los cuales se recolectan metódicamente los caracteres particulares.

Por lo tanto, esta técnica permite tener un registro de los delincuentes que nos permite comprobar su responsabilidad, para reconocer que son las personas culpables y que deben tener una pena impuesta a cumplir. El conocer la identificación de los cadáveres es muy importante en la parte legal y criminalístico<sup>20</sup>.

- **Usos /Utilidad de la Identificación Forense**

En ciertos casos se hace necesario el empleo de métodos y/o técnicas de identificación forense para establecer la identidad de una persona o al tratarse de un cadáver, sobre todo en casos de grandes desastres. En los siguientes casos de:

- a. Sujetos vivos**

Se presentan en sucesos de desaparición, de expoliaciones de personalidad o puede ser peleas paternas y maternas. En varias circunstancias el motivo de estudio es sobre enfermos psicopatológicos que tienen o sufren de amnesia y trastornos de personalidad; o es el caso de los niños sin documentos validados en el lugar donde se encuentran.<sup>21</sup>

- b. Cadáveres**

En casos de los recién fallecidos en estado de buena conservación, no hay mucha dificultad para emplear las diversas técnicas de identificación.<sup>20</sup>

### **c. Restos óseos**

Las pruebas periciales forenses aspiran a descubrir información acerca de tres tipos de aspectos los cuales son: uno establecer la fecha de obtención de los restos, dos comprobar la identificación de los restos cadavéricos, y tres contribuir con los datos para la conclusión final a cerca del mecanismo del fallecimiento.<sup>22</sup>

El deterioro de los cuerpos por causa de los desastres masivos, pueden afectar la naturaleza y las características post mortem, y por consiguiente la posibilidad de emplear una que otra técnica. El método o técnica utilizada en cada proceso, variara según el precedente que tengamos. Como parámetro común, cada proceso de identificación debe seguir las diferentes metodologías así dependiendo, si la situación corresponde a una identificación comparativa o una identificación reconstructiva.<sup>23</sup>

## **2.2.3 Identificación odontológica.**

### **• Generalidades**

Esta identificación desempeña una tarea trascendental en la generalidad de los casos difíciles, en cuanto se representa a los accidentes aéreos y catástrofes. En estos casos, donde no es posible utilizar las técnicas convencionales para el reconocimiento e identificación de las mismas, es por esto que se acude al sistema odontológico, considerando a las piezas dentarias como la estructura más resistente del cuerpo humano frente a los agentes destructores.<sup>15</sup>

Mediante el aporte científico y la actuación de los odontólogos forenses, se han logrado desarrollar casos de relevancia nacional y local dentro de los cuales las piezas dentales han sido en algunos casos la única evidencia física para fundamentar

decisiones jurídicas. Con las piezas dentales podemos resolver sobre la edad, sexo y origen étnico del esqueleto en análisis, en ellas suele quedar tallada la información relativa a los hábitos profesionales, así como la referencia a patologías padecidas e identificadas por el odontólogo tratante las que son anotadas en la historia clínica específicamente en odontograma de su paciente, tornándose vital para la identificación. Muchas personas son escépticas a creer que a través de las piezas dentales se logra la identificación plena de un cadáver, claro está, desconocen la importancia de éstas y de las características que le confieren su valor en las tareas identificadoras.<sup>24</sup>

- **Métodos de Identificación Odontológica**

#### **Generalidades**

Los métodos odontológicos para la identificación toman como principio base la peculiaridad de la formación de los arcos dentarios, dientes, etc., que presenta el individuo como caracteres y formas propias que no posee ningún otro sujeto.<sup>15</sup>

Al adoptar decisiones en este campo jurídico, se valora los medios de prueba que se ha recopilado a lo largo del proceso. El trabajo del odontólogo cuando cumple como perito judicial, es relacionar, evidenciar y demostrar un hecho, proporcionar su auténtico significado; para llevar un juicio claro y efectivo con total veracidad.<sup>15</sup>

Dentro de las nuevas tecnologías de identificación odontológica se encuentran la odontometría, huella de mordedura, rugoscopía, identificación por prótesis dental, imagenología en toda su magnitud, queiloscopía, fotografía dental y el odontograma de identificación.<sup>25</sup> Siendo este último, considerado por la Policía Internacional (INTERPOL), un método primarios en el proceso de identificación humana, junto con la dactiloscopia y el ADN, que al ser utilizados, se puede determinar en la persona o cadáver, una identificación indubitable o sea certera; pero, en el proceso de identificación tiene que haber una información de la persona o

víctima realizada en el pre-mortem, para poder hacer el estudio comparativo entre la información recibida y la que se obtiene del examen que se hace de la persona o cadáver en el pos-mortem, posteriormente se verifica si ambas muestras que se están homologando son idénticas o no, en el caso positivo, poder dar la identidad de la muestra pos-mortem que vendría a ser la dubitada o en otras palabras la que está puesta en duda. Siempre en el proceso de identificación tiene que haber comparación, sino se compara no hay identificación.

#### **2.2.4 Antropología Forense**

- **Concepto**

El principio de la Antropología Forense es el estudio de los restos óseos esqueléticos que tiene como objetivo la identificación de personas, investigar la causa y cronología de la muerte, la edad, origen étnico, sexo, estatura, marcas particulares (provenientes del trabajo en que se desempeñaron), lesiones óseas, análisis de la cavidad bucal entre otras características para facilitar información a los peritos de esta manera lograr la identificación del sujeto. Al mismo tiempo la Antropología Forense estudia las características biotipológicas del sujeto en cuestión y su potencial relación con los hechos criminales.<sup>27</sup>

La Antropología pretende la investigación médico-legal de la muerte, desde el correcto trabajo en el escenario del crimen, la recuperación del cuerpo, hasta el análisis en el laboratorio de necropsias; esto encaminado a "auxiliar a la justicia para solucionar los casos de homicidio aplicando la ley, encontrando al responsable de la muerte"<sup>26</sup>.

- **Importancia**

Los últimos 10 años del siglo XX, la Antropología en especial la biológica – forense, ha tenido gran importancia en la identificación de desaparecidos mediante la exhumación, puesto que los restos

encontrados son esqueletos debido al paso del tiempo y de los agentes externos<sup>15</sup>.

Con estos restos sean: esqueletos o cuerpos momificados, se busca saber la variabilidad biológica de los individuos desaparecidos buscando sus características físicas, estatura, simetrías corporales, complexión, perfil del macizo facial y también estado nutricional; así determinar si su estado de salud fue afectado por alguna enfermedad la cual puede dejar como rastro en los huesos constituyendo una probable razón de su muerte. No debemos olvidar, verificar información señalada en la historia clínica sobre tratamientos recibidos como: cirugías patológicas, o a causa de traumatismos antiguos y costumbres profesionales lo cual provocaron la transformación del hueso de forma peculiar.<sup>15</sup>

- **Antropología dental**

Para los investigadores especialistas en antropología- biológica forense dedicados al estudio del comportamiento social asociado a las huellas que esto deja en los dientes; mencionan que, los tejidos dentales son una unidad por la cual se intenta caracterizar a sujetos, comunidades o pueblos vivos o desaparecidos, porque tienen estructuras que nos brinda información como es: el ADN, que constituye la parte más resistente de toda la estructura ósea del cuerpo frente a la desintegración<sup>28</sup>.

La gran ventaja de la Antropología dental para el estudio del ADN es que la pulpa dentaria no se encuentra directamente expuesta al medio ambiente, considerando que la información genética se guarda celosamente dentro de la cámara pulpar la cual está recubierta por los tejidos duros del diente y estos a la vez se encuentra protegidos por los maxilares en su conformación radicular y en el interior de la cavidad bucal protegida por los músculos, a diferencia de lo que sucede con el resto de los tejidos del cuerpo humano.<sup>28</sup>

- **Piezas dentarias en identificación**

En los casos de sujetos desaparecidos y hallados sin documentos que demuestre su identidad, se procederá a estudiar de la misma manera en que se analizan los restos prehispánicos, los cuales no cuenta con huellas dactiloscópicas ni fotografías de los restos; por lo tanto, se examinan los restos óseos - dentales con la finalidad de la restauración de la osteo-biografía (edad, sexo, origen étnico, estatura) individualmente (patologías, marcas de estrés ocupacional en huesos y dientes). Las piezas dentarias, los maxilares, ofrecen información sobre, sexo, origen étnico, edad, hábitos de alimentación, también nos demuestran carencias durante el desarrollo y crecimiento de los niños, la genética. La morfología se ve alterada por el esquema de desgaste que sufre los dientes por las condiciones de mordida y los tratamientos a los que sean sometidos los tejidos dentales; La cámara pulpar como su nombre lo indica es una cavidad (en el cual se halla la pulpa) lo cual mantiene el material genético, todo lo mencionado apoyan a la caracterización de sujetos desaparecidos. Es por eso que, el odontograma utilizado en las instituciones judiciales es una parte de toda la información que podemos recabar de la historia clínica dental. Podemos mencionar que, de la misma manera que los huesos; los dientes muestran la historia de la persona desaparecida, de una individualidad que lo hace único e irrepetible.<sup>29</sup>

#### **2.2.5 Embriología dental**

- **Generalidades**

Los dientes están compuestos por estructuras especializadas que se dividen en tres: 1) Estructuras propiodónticas (esmalte y dentina), no se encuentra tejidos parecidos en ningún otro lugar o estructura del organismo. 2) El (complejo pulpar), que se encarga de formar dentina y nutre al diente. 3) el sistema periodontal



(encía, periodonto, hueso alveolar y cemento adherido al diente, constituyen el sistema de protección y soporte de los dientes.<sup>15</sup>

- **Desarrollo del diente.**

Las estructuras dentarias procederán del mesodermo y de la cresta neural cefálica.<sup>30</sup>

De la cresta neural cefálica deriva la papila dental (esta a su vez dará origen a los odontoblastos, fibroblastos y cementoblastos), el ectodermo oral (formará el órgano del esmalte y los ameloblastos). Del epitelio oral deriva el órgano del esmalte este a su vez es formado por la lámina dental.<sup>30</sup>

La conformación y desarrollo de los músculos de la cara, nervios, cartílagos, huesos y las glándulas salivares estarán dados por las células de la cresta neural.<sup>31</sup>

EL primer paso para la constitución de los dientes se da en la etapa intrauterina entre la cuarta y sexta semana; mediante el engrosamiento del ectodermo y la proliferación de las células ectodérmicas, donde se da lugar a la formación del estomodeo (cavidad bucal primitiva) a su vez; Se constituye el listón dentario (lámina dental). En este ciclo el epitelio ectodérmico bucal está conformado por 2 zonas de células: una base de células altas y otra por encima de células aplanadas, unidas por medio de la membrana basal al tejido conectivo embrionario (mesénquima)<sup>32</sup>. El ectomesénquima subyacente estimula a las Células basales del epitelio bucal para el crecimiento y formación de: la lámina vestibular y la lámina dentaria en toda la extensión del borde libre de los futuros maxilares.<sup>16</sup>

El estomodeo (cavidad bucal primitiva) se encuentra revestido por zonas de engrosamiento del ectodermo y este está conformado por 2 arcos con apariencia de herraduras, una para el maxilar y otra para la mandíbula.<sup>33</sup>

En el interior del ectomesénquima, se observa la proliferación celular de la lámina vestibular estas aumentan de tamaño y

menguan pronto para formar una hendidura entre el carrillo y la zona dentaria que será el futuro surco vestibular.<sup>34</sup>

Durante la semana número ocho de vida embrionaria se forman la lámina dentaria. Así, se forman 20 engrosamientos: brotes o yemas dentarias que formarán los 20 dientes temporales. También la lámina originará a los 32 orígenes dentarios correspondientes a los dientes permanentes aproximadamente en el 5<sup>to</sup> mes de embarazo. Estos primordios descenderán por palatino o lingual en relación a la dentición decidua.

Los molares permanentes se constituyen independientes a la lámina dentaria, por aquello son llamados “dientes accesionales”, se forman en la parte distal a la dentición primaria. La primera señal de formación de los molares de los 06 años (1° molar permanente) se produce durante el cuarto mes desarrollo fetal, las segunda molar evidencia su formación a los cuatro años de edad, pero, otros sugieren que a los cinco años. Las molares del juicio – o últimos molares – muestran su formación entre los 7 y 9 años<sup>35</sup>.

- **Estadios del desarrollo del diente**

Los gérmenes de los dientes atraviesan por una serie de cambios, dichos cambios toman distintos nombres: estadio de brote, casquete y campana<sup>33</sup>.

El estadio de brote o yema está compuesto de células ectomesenquimáticas en cuyo alrededor se sitúan las células mesenquimatosas en proliferación. La actividad mitótica de la capa basal del epitelio de células ectomesenquimales fue la encargada de formar los brotes, con ello se inició a la formación de los dientes. Otros autores les denominan futuros órganos del esmalte porque se encargarán de la formación del esmalte, el cual constituye el único tejido dentario de origen ectodérmico<sup>36</sup>.

Cuando la zona epitelial de la yema crece en tamaño se origina una faceta cóncava, característica que da inicio a la otra etapa o

estadio de casquete. El presente estadio ocurre durante la semana número nueve de vida embrionaria, ello gracias a la proliferación celular a nivel de los bordes laterales que ocurre en el estadio de brote. De esta manera, el estadio de brote adquiere un aspecto de una caperuza o casquete. Así, el germen dentario queda conformado por: 1) El órgano del esmalte, procedente del epitelio que forma el esmalte; 2) Papila dental, producido de la mesénquima que formara la dentina y pulpa; y 3) El saco dental, procedente del mesénquima que forma las estructuras de sostén del diente (el cemento, hueso alveolar y la membrana periodontal)"<sup>32</sup>.

Las células ectomesenquimales van a dar origen al órgano del esmalte. Durante esta etapa se distinguen tres estructuras que se relacionan a la formación del esmalte dental: el epitelio dental externo del órgano del esmalte, el retículo estrellado y el epitelio dental interno del órgano del esmalte. En el interior de la concavidad del casquete se encuentra tejido conectivo embrionario o mesénquima el cual se condensa por división mitótica celular y va dar lugar a la formación de la papila dentaria, la cual originará al futuro tejido dentino-pulpar. El folículo dental - que está por fuera de estas estructuras - las circunscribe, quedando el germen dentario formado por los siguientes componentes: el saco embrionario, el órgano del esmalte y la papila dental<sup>37</sup>.

Con el crecimiento de todas las estructuras antes mencionadas se logra alcanzar la morfo-diferenciación e histo-diferenciación que va dar origen al estadio de campana, el cual ocurre entre la semana catorce y la semana dieciocho de vida intrauterina. De esta manera, se aprecian las transformaciones estructurales e histoquímicas en el órgano del esmalte, la papila y el saco dentario<sup>32</sup>.

El estadio de campana muestra un estadio inicial y otro avanzado en los cuales se hace evidente en la de morfo e histo-diferenciación. En el estadio de campana inicial el órgano del

esmalte además del epitelio externo, el retículo estrellado y el epitelio interno se suma el estrato intermedio. La función de las células del epitelio externo se encarga de organizar una serie de capilares que nutrirán a los ameloblastos pues, los nutrientes se infiltrarán a través del retículo estrellado hacia los ameloblastos<sup>33</sup>.

Finalizando esta etapa, las células del epitelio interno del órgano del esmalte varían estructuralmente y se transforman en pre-ameloblastos y posteriormente a ameloblastos los cuales se encargarán de formar al esmalte dentario<sup>37</sup>.

Los odontoblastos derivan de las células periféricas de la papila dental, así las células de la papila se diversifican en pre-odontoblastos y luego en odontoblastos los que se encargaran de formar dentina. De otro lado, del saco dentario derivan las estructuras que forman los tejidos de sostén del diente<sup>38</sup>.

- **Formación y desarrollo de la corona**

En términos generales la formación de la corona inicia en bordes incisales y cúspides de las molares y premolares. La formación de la matriz orgánica por parte de los ameloblastos y odontoblastos para formar el esmalte y dentina respectivamente es seguida por la mineralización de dicha matriz orgánica. Al terminar la formación del esmalte por parte de los ameloblastos, las células del epitelio interno y externo del órgano del esmalte constituyen una membrana denominada membrana de Nasmyth, al cual hace contacto con el epitelio de la mucosa bucal durante la erupción dental<sup>36</sup>.

Los odontoblastos están ubicados en la periferia de la pulpa y pueden seguir formando dentina durante toda la vida de la persona. Los ameloblastos – al finalizar el periodo secretor – se transforman en células transportadoras y absorbentes para poder movilizar iones y retirar excesos de agua. Por tal hecho, la destrucción de estos ameloblastos en las últimas etapas de la

formación y desarrollo del esmalte produce defectos que hacen referencia a la hipomaduración del tejido conocido comúnmente como mancha blanca <sup>39</sup>.

Con la formación del patrón coronario he iniciado el proceso de histogénesis dental por los procesos de dentinogénesis y amelogénesis comienza el desarrollo crecimiento y formación de las raíces. <sup>37</sup>.

- **Formación y Desarrollo del patrón radicular**

La membrana epitelial de Hertwig – la cual está conformada por el epitelio interno y externo de los órganos del esmalte - juega un rol preponderante en la formación radicular pues, es el inductor y modelador de la raíz de los dientes, determinando la longitud, curvatura, diámetro y el número de raíces del diente. La membrana crece en su parte externa y se dirige en profundidad hacia el saco dentario y en su parte interna se dirige a la unión con la papila dentaria. El efecto inductor de la membrana de Hertwig incita a la papila para la diferenciación en odontoblastos radiculares (superficie de la mesénquima papilar) <sup>32</sup>.

Cuando se forma la capa inicial de dentina de la raíz la membrana de Hertwig pierde su continuación (por déficit nutricio que la papila ofrece a las células), convirtiéndose en los restos epiteliales de Malassez, estos se ubican en proximidad a las raíces en el interior del ligamento periodontal. Inmediatamente seguido el tejido celular mesenquimatoso que se encuentra en contacto con la membrana de Hertwig se distinguen en cementoblastos células que se depositan en la dentina radicular formando la capa de cemento en la raíz. Los odontoblastos siguen su depósito de dentina en la raíz encapsulando a la papila dental que formara la pulpa dentaria. <sup>16</sup>.

En la formación radicular la membrana emite prolongaciones a manera de lengüetas dependiendo si los dientes son uni o multiradiciales será el número de lengüetas que se emitan a la altura del cuello dental dirigidas hacia el eje del diente, estas se

fusionan y formarán el piso de la cámara pulpar, luego estas continuaran proliferando individualmente en dirección de cada raíz. Finalmente, la membrana marcará el límite de la raíz y revestirá el agujero primario apical; es por aquí que se da el aporte nutricio a la cámara pulpar. Es en este lapso que la papila se transforma en pulpa dental.<sup>34</sup>

### **2.2.6 Estimación de la edad en identificación**

La estimación de la edad es el proceso de identificación humana, es de vital importancia, porque permite coadyuvar dentro de este complejo mundo de la identificación, la identidad de las personas, cadáveres o cuando se trata de restos óseos humanos y en casos de fragmentos o remanentes de cadáveres<sup>39</sup>.

- **Estimación de la edad en personas vivas**

Identificar a un sujeto es importante en el terreno legal. Es así en el Perú es necesario para emitir el certificado de fallecimiento (defunción), es preciso la identificación del cuerpo o cadáver. Según; “La Constitución política del Perú” (Artículo N°30) dictamina que: un sujeto tiene mayoría de edad cuando cumple los 18 años. Sobre todo para el terreno jurídico-penal frecuentemente los magistrados suelen solicitar la determinación de la edad del sujeto, pues es preciso saber la edad en casos de menores sin documentos fundamentalmente cuando estos menores son infractores de leyes. Asimismo, cuando los individuos menores de edad necesitan hacer uso de sus derechos y beneficios por parte de los padres<sup>40</sup>.

Igualmente, es muy frecuente solicitar que se establezca la estimación de la edad en personas jóvenes que están en proceso de transición a la edad adulta. Las autoridades del Poder Judicial y Ministerio Público, deben tomar una decisión respecto, a donde van a enviar a estos adolescentes cuando cometen un delito, si tienen que enviarlo a un centro de prisión para menores, o una

sede penitenciaria cuando son mayores de edad y por eso conveniente conocer la edad.

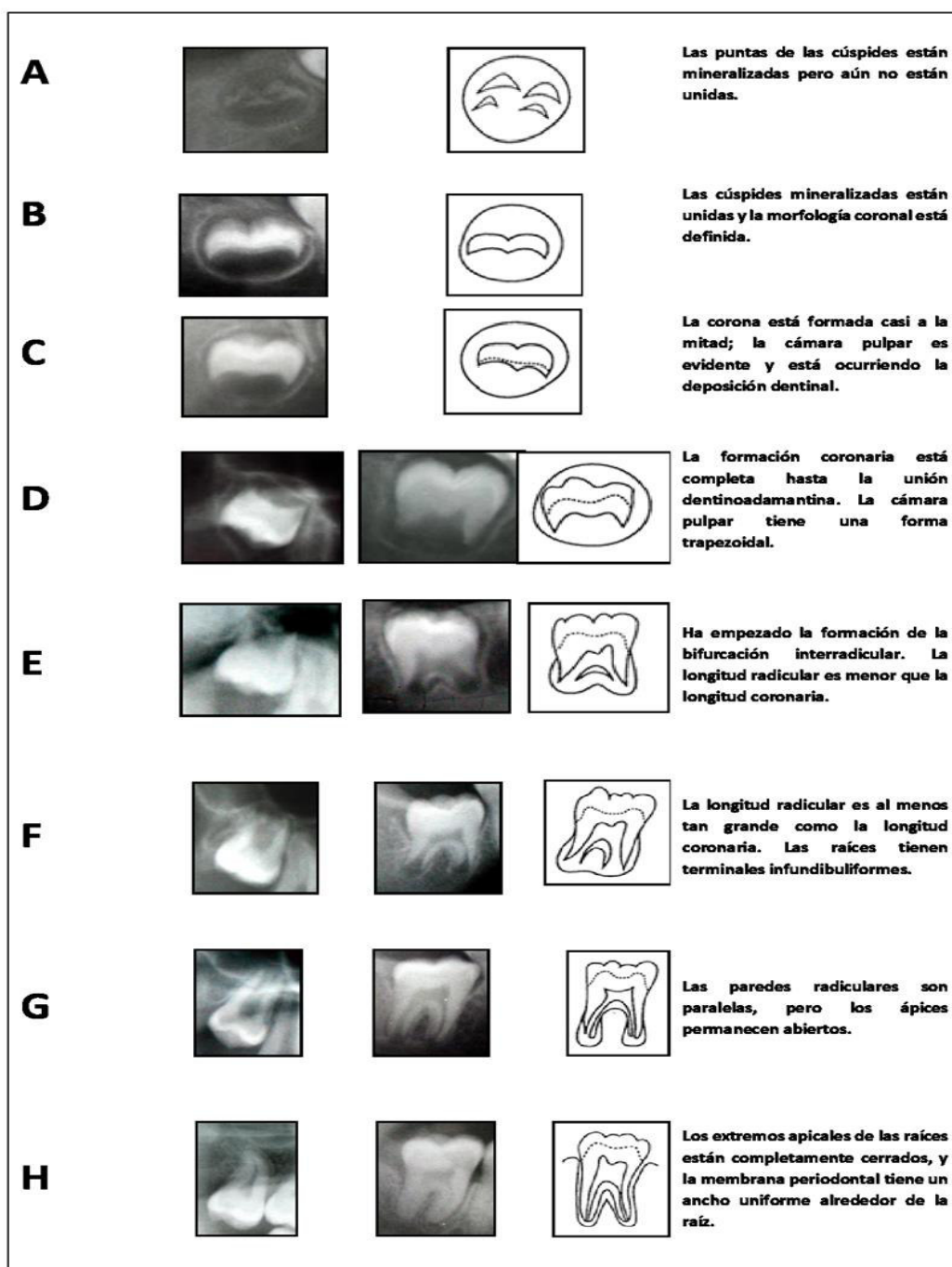
- **Estimación de la edad en cadáveres**

Cuando se trata de identificación de cadáveres es complicado, debido al estado de conservación de los cadáveres, y las circunstancias que puedan presentarse en los cadáveres, como putrefacción, descuartizamiento y diferentes situaciones que pueden provocar deterioro debido a diversos factores como: incendios, accidentes, desastres naturales, etc.; siendo en estos casos su identificación más complicada y se requiere que los peritos estén muy bien preparados, principalmente el odontólogo que ocupa un lugar preponderante en el proceso de identificación. Las estructuras dentales constituyen elementos importantes para la odontología forense porque ayuda a la determinar la identidad de las personas (cuerpos putrefactos o esqueletizados). En primera instancia por medio de la erupción y desarrollo de los dientes, luego, por los cambios en la estructura dental como consecuencia del proceso degenerativo que ocurre por el paso de los años.

### **2.2.7 Clasificación del desarrollo radicular del tercer molar**

- **Método de Demirjian**

A continuación, se detalla literalmente el método Demirjian, es decir, la descripción tal cual la concibió el autor.



Cuadro N° 01. Estadios de desarrollo de dientes multirradiculares según Demirjian y cols.  
Fuente: David R. Senn, DDS (2009).

Para el estudio del tercer molar se emplearán los estadios A, B y C pero en los que centraremos el interés del presente estudio serán los estadios que van del D al H pues, éstos incluyen la formación radicular de los dientes.



### 2.2.8 La edad

La Real Academia Española puntualiza que la edad es “el tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació”, este razonamiento admite que, la única forma de conocer la edad de un sujeto es examinando su partida de nacimiento.

Este concepto guarda relación con la edad cronológica, contrastando a otros conceptos como: la edad fisiológica, la social, y la edad mental.<sup>12</sup>.

Es incuestionable que algunos niños que presentan iguales edades cronológicas demuestran grados de madurez diferentes. Para analizar científicamente el grado en el que se encuentra, se han propuesto indicadores de madurez biológica, llamados “edades”<sup>12</sup>.

A continuación, se describirá algunos de estos términos:

- **Edad Cronológica**

Edad del ser humano en situación del tiempo pasado desde su nacimiento. Por lo tanto, es la edad en años, por razón administrativa, este tiene una valoración social o legal más que biológico. Diremos que, se conoce como edad real, a la edad establecida por el calendario desde el nacimiento, sin tener en cuenta la etapa intrauterina<sup>11</sup>.

- **Edad Biológica o Fisiológica.**

O llamada también edad de maduración, edad de desarrollo<sup>40</sup>. Dentro de sus tipos esta:

- a. **La edad dental**

Se fundamenta en los períodos del desarrollo de los dientes y los cambios físicos que se producen ulteriormente a su madurez los cuales suceden con el paso de la vida<sup>12</sup>.

La valoración de la edad por medio del estadio de formación del germen dentario se fundamenta en el cotejo del estadio de desarrollo radiológico de los dientes contrastando con una escala de graduación de madurez. Este método de estimación

de la edad es más exacto y nos permite una mejor aproximación a la edad cronológica del individuo<sup>40</sup>.

- **Edad Decimal.**

Cuando se calcula la edad decimal se tiene que dividir el año entre diez partes y no en 12 como tradicionalmente se hace. En la tabla que se presentará más adelante se observará los meses y días calendarios, pero, esté se encuentra expresado en milésimas correspondientes a la milésima parte por año. Para obtener el cálculo de la edad decimal de una persona se realiza restándole a la fecha actual del examen radiográfico (día de toma Rx.) expresado en decimal menos la fecha del día de nacimiento expresado también en decimales<sup>41</sup>. A manera de ejemplo: un paciente nacido el 04 de abril de 1992 (92.255 ver cuadro) y la toma radiográfica se hizo el 23 de octubre de 1998 (98.808 ver cuadro), se diría que tiene 06 años (hasta un día antes de su cumpleaños) y si lo desea manifestar más preciso sería 06 años, 06 meses y 19 días, y otra forma de expresarse sería que tiene 06 años y 06 meses; en cambio su edad decimal en todo momento del año sería 6.553 (edad decimal); a partir del año 2000. Por ejemplo, un paciente nació el 15 de julio de 1999 (99.534) y es examinado el 25 de junio de 2016 (116.479), y tendrá una edad decimal de 16.945 años. Como se puede apreciar la edad exacta dispone de diferentes módulos de medida (días, meses y años), que se puede hacer para dar una sola respuesta. El problema de combinación de términos que se presenta para reflejar la edad se puede usar un solo módulo de medida.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	0	0.085	0.162	0.247	0.329	0.414	0.496	0.581	0.666	0.748	0.833	0.915
2	0.003	0.088	0.164	0.249	0.332	0.416	0.499	0.584	0.668	0.751	0.836	0.918
3	0.005	0.09	0.167	0.252	0.334	0.419	0.501	0.586	0.671	0.753	0.838	0.921
4	0.008	0.093	0.17	0.255	0.337	0.422	0.504	0.589	0.674	0.756	0.841	0.923
5	0.011	0.096	0.173	0.258	0.34	0.425	0.507	0.592	0.677	0.759	0.844	0.926
6	0.014	0.099	0.175	0.26	0.342	0.427	0.51	0.595	0.679	0.762	0.847	0.929
7	0.016	0.101	0.178	0.263	0.345	0.43	0.512	0.597	0.682	0.764	0.849	0.932
8	0.019	0.104	0.181	0.266	0.348	0.433	0.515	0.6	0.685	0.767	0.852	0.934
9	0.022	0.107	0.184	0.268	0.351	0.436	0.518	0.603	0.688	0.77	0.855	0.937
10	0.025	0.11	0.186	0.271	0.353	0.438	0.521	0.605	0.69	0.773	0.858	0.94
11	0.027	0.112	0.189	0.274	0.356	0.441	0.523	0.608	0.693	0.775	0.86	0.942
12	0.03	0.115	0.192	0.277	0.359	0.444	0.526	0.611	0.696	0.778	0.863	0.945
13	0.033	0.118	0.195	0.279	0.362	0.447	0.529	0.614	0.699	0.781	0.866	0.948
14	0.036	0.121	0.197	0.282	0.364	0.449	0.532	0.616	0.701	0.784	0.868	0.951
15	0.038	0.123	0.2	0.285	0.367	0.452	0.534	0.619	0.704	0.786	0.871	0.953
16	0.041	0.126	0.203	0.288	0.37	0.455	0.537	0.622	0.707	0.789	0.874	0.956
17	0.044	0.129	0.205	0.29	0.373	0.458	0.54	0.625	0.71	0.792	0.877	0.959
18	0.047	0.132	0.208	0.293	0.375	0.46	0.542	0.627	0.712	0.795	0.879	0.962
19	0.049	0.134	0.211	0.296	0.378	0.463	0.545	0.63	0.715	0.797	0.882	0.964
20	0.052	0.137	0.214	0.299	0.381	0.466	0.548	0.633	0.718	0.8	0.885	0.967
21	0.055	0.14	0.216	0.301	0.384	0.468	0.551	0.636	0.721	0.803	0.888	0.97
22	0.058	0.142	0.219	0.304	0.386	0.471	0.553	0.638	0.723	0.805	0.89	0.973
23	0.06	0.145	0.222	0.307	0.389	0.474	0.556	0.641	0.726	0.808	0.893	0.975
24	0.063	0.148	0.225	0.31	0.392	0.477	0.559	0.644	0.729	0.811	0.896	0.978
25	0.066	0.151	0.227	0.312	0.395	0.479	0.562	0.647	0.731	0.814	0.899	0.981
26	0.068	0.153	0.23	0.315	0.397	0.482	0.564	0.649	0.734	0.816	0.901	0.984
27	0.071	0.156	0.233	0.318	0.4	0.485	0.567	0.652	0.737	0.819	0.904	0.986
28	0.074	0.159	0.236	0.321	0.403	0.488	0.57	0.655	0.74	0.822	0.907	0.989
29	0.077		0.238	0.323	0.405	0.49	0.573	0.658	0.742	0.825	0.91	0.992
30	0.079		0.241	0.326	0.408	0.493	0.575	0.66	0.745	0.827	0.912	0.995
31	0.082		0.244		0.411		0.578	0.663		0.83		0.997

*Cuadro N° 02: Equivalentes decimales de las fechas de un año  
Fuente: M. antropometría y patológica de Lapunzina.*

## 2.3 Marcos Conceptuales

### 2.3.1 Terceros molares

Los últimos molares de la dentición permanente que se forman y erupcionan en ambas arcadas dentarias. Se les conoce también como muelas del juicio. La erupción de estas es aproximadamente entre los 18 y 21 años de edad.

### 2.3.2 Desarrollo dental

Proceso fisiológico que involucra el depósito del material orgánico y su posterior calcificación durante la formación de la corona y raíz de los dientes.

### **2.3.3 Asociación**

Acción y efecto de asociar o asociarse. Así, el término asociar significa establecer relación entre personas o cosas. Por tanto, el presente estudio buscó relacionar la edad cronológica y el desarrollo radicular de los últimos molares (3° molares).

### **2.3.4 Método o clasificación Demirjian**

El método Demirjian es el sistema más utilizado para cuantificar el desarrollo dentario del tercer molar <sup>1,3,5,10,12,49</sup>; es así que, los investigadores Demirjian, Goldstein y Tanner en 1.973 tuvieron como muestra a niños franco - canadiense. Originalmente el método valora la calcificación (medida por grados o etapas) correspondiente a la hemi arcada mandibular izquierda, tomando los siete dientes de la misma, pero excluyo al tercer molar. Así se determinó ocho grados o estadios de desarrollo o maduración en cada diente que van codificados por las letras del abecedario del (A-H).

La presente investigación utilizo dicha clasificación para aplicarla a los terceros molares.

### **2.3.5 Individuo**

Término que hace referencia a una persona y/o cadáver. En el caso de un cadáver éste puede ser un cadáver reciente, un cadáver en avanzado estado de descomposición o restos humano esqueletizados.

## **2.4 Hipótesis**

- a.) Existe una correlación positiva entre la edad cronológica de personas – de los 2 sexos - entre los 13 a 25 años de edad y el desarrollo de los terceros molares inferiores.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Esta investigación fue no experimental, retrospectivo, correlacional.

### **3.2 Unidad de análisis**

Se analizó cada imagen radiológica de los terceros molares mandibulares contenidos en la radiografía panorámica.

### **3.3 Población de estudio**

El universo estuvo formado por tres mil ochocientos cuarenta (3840) radiografías panorámicas de personas que asistieron para una atención al Centro de Diagnóstico “Dental Velmu” la cual tiene sucursales en 3 puntos estratégicos donde acude gran cantidad de pacientes de la ciudad de Guayaquil entre los meses de enero 2016 hasta marzo 2017. De todas estas radiografías fueron seleccionadas quinientos dieciocho (518), las mismas que cumplían con los parámetros del presente estudio.

### **3.4 Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra estuvo formada por quinientos dieciocho (518) radiografías panorámicas de los pacientes de la clínica Dental Velmu, cuya filiales se extiende asociada en el centro, sur y norte de la ciudad de Guayaquil, centro que presta atención privado desde 2011 hasta la actualidad; De cada radiografía panorámica se analizó a las 2 imágenes correspondientes a los terceros molares mandibulares derechos e izquierdos correspondientemente, (haciendo un total de 1036 imágenes radiológicas de terceros molares analizadas) de personas entre los 13 a 25 años de edad.

Tratándose de una tesis de tipo intencional y no de probabilidad, la selección de la muestra consideró criterios de inclusión y exclusión.

### **3.5 Selección de la muestra**

Esta muestra fue escogida de manera intencional y cronológica sin dejarlo a la suerte, según las edades pre establecidas de personas entre los 13 a 25 años de edad. Esta a su vez fue proyectada y de manera intencional y lo que no se dejó a la suerte o probabilidad. Por lo que, la elección de la muestra fue según los principios de exclusión e inclusión que se puntualizan a continuación.

#### **Criterios de inclusión**

- Las radiografías fueron de personas entre las edades cronológicas de 13 a 25 años.
- Conocer la fecha de nacimiento del paciente o sujeto en estudio y la fecha en que se realizó la toma radiográfica.
- Imágenes radiográficas claras y nítidas.

#### **Criterios de exclusión**

- Radiografías de personas sin los terceros molares mandibulares.
- Radiografías con posiciones anómalas del tercer molar que no permita el análisis.
- Radiografías con distorsión alterante de la forma de imagen radiográfica de los terceros molares.

- Imágenes radiológicas con morbilidad pre-existente que pudieron afectar el desarrollo de los terceros molares.

Al tratarse de una investigación de tipo correlacional no hay una diferencia marcada entre las variables dependiente e independiente.

### **3.6 Variables**

#### **3.6.1 Identificación de las variables**

La edad cronológica y el desarrollo dentario de los terceros molares inferiores de cada radiografía analizada a través de los estadios de Demirjian – usando guarismos.

Es así que, los estadios de Demirjian que van del A al H, serán representados por valores de los guarismos del 1 al 8 de la siguiente manera: estadio A=1; estadio B=2; estadio C=3; estadio D = 4; estadio E=5; estadio F=6; estadio G=7; estadio H=8, para el propósito de esta investigación.

### 3.6.2 Operacionalización de las variables

OPERACIONAIZACION DE VARIABLES		
VARIABLES	INDICADORES	MEDIDAS
• Desarrollo radicular	Estadios del desarrollo dental según Demirjian	1 2 3 4 5 6 7 8
• Edad cronológica	Años desde el nacimiento de la persona hasta la fecha de la toma radiográfica (mencionado por el paciente)	Edad decimal

## 3.7 Técnicas para procesar la información

### 3.7.1 Métodos

- Retrospectivo: puesto que, la información de los registros radiológicos(antecedentes) se obtuvieron del enero del 2016 a marzo de 2017, los cuales correspondieron a fechas anteriores a la ejecución de este proyecto de tesis. Por tanto, el método de recolección de datos fue retrospectivo.
- Observacional: se recurrió a la observación para reconocer a los terceros molares inferiores en cada radiografía y ver si las mismas estaban en proceso de desarrollo radicular o si estaban completamente formadas dichas raíces.
- Comparativo: el desarrollo y maduración dental de los terceros molares inferiores fue comparado con los estadios Demirjian (A–H). A cada una de los molares se le dio un determinado estadio



de desarrollo de Demirjian usando los números del 1 al 8 para esta investigación.

- d. Correlacional: para lograr establecer la relación entre las dos variables se correlacionó de la edad decimal de las personas que constituyeron la muestra con el desarrollo radicular de los terceros molares inferiores.

### **3.7.2 Procedimientos**

- a. Respecto al tiempo que tomó desarrollar este estudio, este duró 18 meses llevar a cabo todas las diligencias necesarias para llevar a cabo la investigación: la recolección de radiografías, la clasificación de los últimos molares inferiores (3° molares) según a los estadios de Demirjian, la obtención de las edades decimales de las personas y el análisis propiamente dicho.
- b. Respecto a las personas que intervinieron en esta investigación, la investigadora responsable se encargó de todas las cuestiones relacionadas al desarrollo de la presente investigación. Todo ello para lograr los objetivos del estudio. Un odontólogo de apoyo, el cual velo por el cumplimiento a cabalidad con las funciones de la responsable del estudio.

Un profesional en el campo de la estadística se encargó de la estadística de los datos. Por último, un personal no profesional (cuya función fue de anotador) y una secretaria estuvieron a cargo de la función administrativa de la investigación.

- c. Respecto a los procesos efectuados, se asignó un estadio Demirjian a cada una de los terceros molares. El que fue comparado con los estadios Demirjian (A–H). Luego a cada una de los molares se le dio un determinado estadio de desarrollo de Demirjian. Al final, a todos los terceros molares inferiores se les dio un estadio de desarrollo determinado por los números del 1 al 8. Dicha labor fue bastante tediosa. Sin embargo; el método Demirjian fue bastante objetivo y de fácil aplicación al momento de clasificar el desarrollo dental de los terceros molares mandibulares.

El 10% (52 ortopantomografías) de todas las radiografías (518), que se analizaron 2 veces con el propósito de calcular el margen de error del mismo observador (“error intra-observador”) y poder comprobar que la clasificación Demirjian (herramienta que mide el desarrollo y maduración radicular) fue adecuada para medir el desarrollo radicular de los molares. El tiempo transcurrido entre las clasificaciones (primera y segunda) fue de tres meses para evitar el recuerdo de la primera clasificación.

De otro lado, se establecieron las edades cronológicas de cada uno de los sujetos de estudio. Para determinar esto se tomó en cuenta las fechas exactas del día en que fue tomada las radiografías y las fechas exactas del día de los nacimientos que brindó cada sujeto en estudio. Luego, se determinó su correspondiente edad decimal. Para lograr establecer los años, meses y días se expresó en un solo módulo de medida anual. La fecha de nacimiento se cambió por su correspondiente fecha decimal de nacimiento, se hizo lo mismo con la fecha de toma radiográfica. Al final se obtuvieron dos fechas decimales y se halló la diferencia entre dichas fechas. La diferencia constituyó la edad cronológica expresada como edad decimal. Una fórmula computarizada en Excel facilitó enormemente la obtención de la edad decimal con solo ingresar las fechas decimales correspondientes a las fechas de la toma radiográfica y las fechas de nacimiento.

Se confeccionó una plataforma de datos que incluyó todos y cada uno de los datos que fueron necesarios para la presente investigación: la clasificación de los terceros molares, la edad decimal y otros detalles importantes en la investigación.

El actual estudio verificó las fechas de nacimiento mencionada por las personas en estudio mediante del Registro Civil que trabaja con el sistema de cedulação del Ecuador.

Por motivos éticos la investigadora mantuvo (y conservará) en discreción la identidad de los sujetos que conformaron este estudio. Sin embargo, fue necesario conocer su identidad para

determinar la fecha de su nacimiento, y por ende; saber su edad precisa, la cual es vital para la presente investigación.

### **3.7.3 Adiestramiento y supervisión**

- Un odontólogo personal profesional y no profesional que participaron en la presente investigación. La capacitación del odontólogo y el personal (anotador) fue realizada por la investigadora principal. En tal sentido, el odontólogo recibió capacitación en relación a la obtención de la edad decimal de los sujetos que formaron parte de la muestra.
- La investigadora principal estuvo encargada de la supervisión para evitar errores que puedan sesgar los resultados. Así, se puso mayor énfasis en los siguientes puntos:
  - a. Fijación clara y precisa en la fecha de la captura radiográfica y fecha de nacimiento del sujeto en estudio.
  - b. Determinación de edad decimal de las personas que formaron la muestra de estudio.
  - c. Determinación del correspondiente estadio de desarrollo a cada uno de los molares mandibulares.

## **3.8 Análisis e interpretación de la información**

### **3.8.1 Revisión y codificación**

Como se indicó en el párrafo precedente se revisó cuidadosamente la información correspondiente a las fechas de nacimiento y toma radiográfica, la edad decimal y la clasificación de los terceros molares.

De otro lado, la revisión también tomó en consideración aspectos como:

- a. La calidad correspondiente a la forma y claridad de la imagen radiográfica del tercer molar, la cual debió tener una adecuada resolución óptima.
- b. La separación de las radiografías que presentaron patologías o alteraciones de, posición, forma y tamaño de los terceros molares.

La codificación de los datos fue vital para su posterior evaluación estadística. De esta manera, creándose una plataforma de datos electrónica (Matriz) que fue alimentada con los siguientes datos:

- a. Nombre y apellido de cada sujeto integrante de la muestra de estudio.
- b. Código del acetato radiográfico.
- c. El sexo y La edad decimal de cada sujeto.
- d. Respectivo estadio de desarrollo y maduración de la raíz del tercer molar inferior.
- e. Los códigos numéricos (que reemplazaron al sexo y estadio de desarrollo) fue importante para el procesamiento estadístico. Así, los estadios de Demirjian (A al H) fueron reemplazados por números (1 al 8).

### **3.8.2 Clasificación y recuento datos**

Esta investigación trabajó con una variable de razón (la edad cronológica) y una variable ordinal (estadios de desarrollo radicular según Demirjian). En este sentido, para efectuar el análisis de correlación ( $r$  de Pearson) se sustituyó los estadios Demirjian (desde la A hasta la H) usando los números del 1 al 8.

Una vez que las variables se presentaron como variables numéricas se procedió a su clasificación de acuerdo a las medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

De otro lado, se utilizaron los métodos manual y electrónico para el recuento de la información. El recuento electrónico proporcionó el fácil análisis estadístico de las variables, así como el cruce de estas para obtener la correlación entre ambas variables. El recuento manual – y archivo físico – quedó como base de datos de seguridad para cualquier eventualidad o pérdida de la base de datos digital.

### **3.8.3 Presentación y tabulación de los datos**

Para facilitar la comprensión de la información, la misma se clasificó a través de tablas y gráficos.

Dichas tablas fueron.

1. Descriptivas: mostraron medidas de dispersión y medidas de tendencia central de la información respecto a la edad, así como información respecto a la clasificación de los estadios de desarrollo.
2. Específicas: se desarrollaron para alcanzar los objetivos de la investigación.

Al respecto, se diseñaron tablas de dos entradas: 2X2, 2X3, 2X4 o las que resultaron necesarias para el presente estudio.

Los gráficos se basaron en las tablas. Dichos gráficos resultaron ser un complemento importante para la mejor comprensión de las tablas. En tal sentido, solo se elaboraron gráficos cuando fue estrictamente necesario.

Por último, todas las tablas en general guardaron relación con las variables e hipótesis de estudio: clasificación del desarrollo de la raíz de los últimos molares mediante la clasificación Demirjian, la edad cronológica expresada decimalmente y la relación de dichas variables.

### **3.8.4 Método estadístico de análisis de datos**

El programa IBM Statistic SPSS versión 2.0 fue utilizado para efectuar el análisis y evaluación estadístico descriptivo e inferencial y otros.

La información que se consiguió de la tabla matriz electrónica (base de datos) fue resumida a través de los estadísticos de tendencia central y de dispersión: media, moda, desviación estándar.

Para evaluar el error intra-observador y descartar la existencia de diferencias significativas entre las observaciones hechas por el investigador principal (entre las dos clasificaciones efectuadas en los terceros molares inferiores) se aplicó el estadístico Kappa.

La primera clasificación correspondió a la totalidad de la muestra y la segunda al 10% de la misma muestra, es decir, 52 ortopantomografías. La concordancia que expresó el estadístico Kappa se detalla en capítulo siguiente.

El estadístico Kappa tiene la particularidad de medir el grado de concordancias entre dos observaciones realizadas:

- a. Por el mismo observador en momentos diferentes (error intraobservador).
- b. Por distintos observadores (error interobservador).

Si las clasificaciones y/o mediciones realizadas sobre las variables de estudio tienen concordancia se le asigna una puntuación. Esta puntuación se incrementa conforme se acerca a la unidad<sup>48</sup>. En este sentido, si los valores van 0,21 a 0,40 la concordancia es aceptable, si los valores van 0,41 a 0,60 la concordancia es moderada. Cuando los valores oscilan entre 0,61 a 0,80 la concordancia es considerable y, los valores son mayores a 0,81 entonces se puede mencionar que hay una concordancia casi perfecta<sup>48</sup>.

Por otro lado, para evaluar el grado de relación de las variables de estudio – la edad cronológica y desarrollo radicular - se empleó la correlación “r de Pearson”.

Para pronosticar la edad cronológica tomando como base el desarrollo radicular se utilizó la regresión lineal simple y se halló la fórmula correspondiente por cada una de los terceros molares inferiores tanto para varones y mujeres. La regresión lineal múltiple también permitió predecir la edad cronológica, pero, tomando como base a los dos terceros molares inferiores en conjunto (tanto para varones y mujeres). Por último, se obtuvo otra fórmula que tomó en consideración los dos terceros molares inferiores y combinó a los dos sexos, ello con el fin de que la fórmula obtenida pueda aplicarse a individuos sin identificar en los que su sexo biológico no puede determinarse. Por tanto, la “r” de Pearson estableció el grado de correlación de las variables y la regresión lineal simple y múltiple estableció las fórmulas para hallar la edad, así como la significancia de dicha correlación entre las variables.

Respecto al coeficiente de correlación de Pearson, este mide la fuerza de asociación existente entre 2 variables. Si el valor es positivo corresponde a una relación directa entre variables, pero, si el valor es negativo la relación será inversa. Así, las correlaciones (sean positivas o negativas) de  $r$  igual a 0 indica una correlación nula; de 0 a 0,2 indican correlación muy baja; de 0,2 a 0,4 indica correlación baja; de 0,4 a 0,6 indican que la correlación es moderada a buena; de 0,6 a 0,8 indican que la correlación es alta; de 0,8 a 0,1 indican que la correlación es muy alta y cuando  $r$  es 1 la correlación se cataloga como muy buena a perfecta.<sup>48</sup>

Finalmente, el grado de significancia en la prueba estadística inferencial- utilizada en la investigación presentada – fue de 0,05.

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Resultados**

Al realizar la comparación entre la primera y la segunda clasificación de los terceros molares mediante de los estadios de Demirjian se demostró una muy buena concordancia, ya que el valor promedio del índice Kappa fue de 0,944. Los valores – del índice Kappa - obtenidos independientemente para el tercer molar inferior izquierdo (pieza 38) fue 0,941 y para el tercer molar inferior derecho (pieza 48) fue 0,947. Estos resultados permitieron demostrar que no existe subjetividad al momento de clasificar los terceros molares con los estadios de Demirjian, lo que permite demostrar también que los estadios elaborados por Demirjian para medir el desarrollo dental pueden utilizarse como instrumento de medición.

Se debe recalcar que la muestra estuvo constituida por 518 radiografías de personas cuya edad oscila entre los 13 a 25 años - para ambos géneros - de los cuales se consiguieron las deducciones que se muestran en las siguientes tablas.



**Tabla No 01**  
***Radiografías según edad y sexo de la muestra de estudio***

Edad	Varones	%	Mujeres	%	Total	
					Varones mujeres	%
12	2	0,40	4	0,80	6	1,2
13	20	3,85	17	3,30	37	7,1
14	18	3,5	19	3,7	37	7,1
15	22	4,2	19	3,7	41	7,9
16	20	3,9	21	4,1	41	7,9
17	21	4,1	18	3,5	39	7,5
18	21	4,1	21	4,1	42	8,1
19	18	3,5	23	4,4	41	7,9
20	21	4,1	18	3,5	39	7,5
21	19	3,7	20	3,9	39	7,5
22	18	3,5	22	4,2	40	7,7
23	18	3,5	18	3,5	36	6,9
24	20	3,9	20	3,9	40	7,7
25	20	3,9	20	3,9	40	7,7
Total	258	49,8	260	50,29	518	100

En la tabla No 01 se pudo observar el total de radiografías examinadas en un número de 518. Además, se observó que un 50,29% correspondiente al mayor número de radiografías pertenecen al sexo femenino en relación al sexo masculino con un 49,8%. De otro lado; se observó (en la última columna porcentual) que el mayor número de radiografías evaluadas – entre varones y mujeres - correspondieron a personas de 18 años con un 8.1%; además, de 15, 16 y 19 años con un 7,9 % para cada uno. Asimismo, el menor número de radiografías evaluadas correspondió a personas de 12 años de edad, que representa el 1.2 % de la muestra.

**Tabla No 02**

***Frecuencia de los terceros molares inferiores analizados por sexo en las 518 radiografías panorámicas***

<b>Sexo</b>	<b>N. 3m</b>	<b>N</b>	<b>Total</b>
<b>Varones</b>	1	30	30
	2	218	436
<b>Mujeres</b>	1	30	30
	2	223	446
<b>Total</b>			<b>942</b>

\* **N. 3° M** : número de terceros molares evaluados  
 † **X** : cantidad de terceros molares  
 ‡ **Total** : número total de terceros molares inferiores

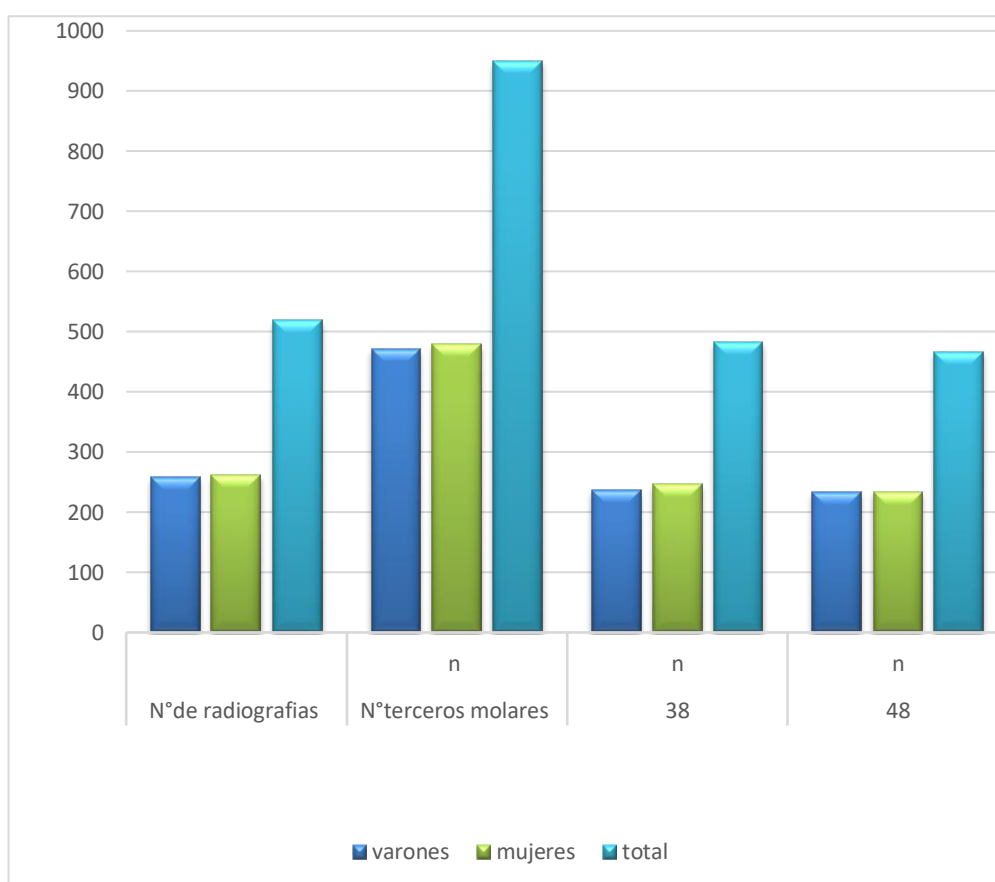
Tabla No 02 fue posible apreciar que el número de terceros molares inferiores examinados ascendió a 942 molares. La distribución de estos molares no fue homogénea en cada radiografía panorámica pues, en algunas radiografías solo se pudo analizar un tercer molar y en otras radiografías ambos molares. Así; en la fila de varones se evaluó un solo tercer molar - en cada una de las 30 ortopantomografías - que hace un total de 30 terceros molares inferiores evaluados. De igual manera, se analizaron dos terceros molares - en cada una de las 218 ortopantomografías - que hace un total de 436 terceros molares evaluados.

Para el caso de las mujeres se analizó un solo tercer molar en 30 ortopantomografías que hace un total de 30 molares evaluados. De igual manera, se analizó dos terceros molares - en cada una de las 223 - ortopantomografías que hace un total de 446 molares evaluados.

**Tabla No 03**  
**Clasificación del tercer molar mandibular por sexo y cuadrante**

Sexo	No de radiografías	No Terceros molares		Pieza			
				38		48	
		N	%	N	%	n	%
<b>Varones</b>	258	466	49,8	233	24,73	233	24,73
<b>Mujeres</b>	260	476	50,2	244	25,90	232	24,46
<b>Total</b>	518	942	100,00	477	50,63	465	49,36

La muestra del estudio tuvo un total de 518 radiografías que corresponden a 942 imágenes radiológicas de los terceros molares inferiores seleccionadas entre mujeres y varones. Para los varones hubo 466 imágenes radiográficas que representaron un 49,8% y para las mujeres hubo un número de 476 imágenes que representa el 50,2%. La distribución de las imágenes radiográficas fue similar para varones y mujeres como puede apreciarse más detalladamente en la tabla.



*Fuente: datos de la tabla N°03*

**Gráfico 1: Clasificación de los terceros molares mandibulares según sexo y cuadrante**

**Tabla 04**

***Distribución de la edad de los integrantes de la muestra de estudio por sexo y, por las medidas estadísticas***

<b>Edad (en años decimales)</b>						
<b>Sexo</b>	<b>Muestra</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación. Estándar</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Varones</b>	258	19,282	3,791	0,245	12,421	25,976
<b>Mujeres</b>	260	19,431	3,764	0,165	12,688	25,992
<b>Total</b>	518	19,418	3,768	0,165	12,421	25,992

La muestra total de estudio estuvo conformada por 518 individuos. De todos ellos, 258 personas pertenecen al sexo masculino y 260 al sexo femenino.

La edad media para varones fue de 19,282 años y de las mujeres fue 19,431 años.

La edad media para hombres y mujeres en conjunto fue de 19,418 años con un intervalo que va desde los 12,421 hasta los 25,992 años.

La última fila que corresponde a los totales de la tabla, muestra que la desviación estándar – para el total de individuos - fue de 3,768 años con un error estándar minúsculo de 0,165.

**Tabla No 05**

***Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de los estadios de Demirjian según la edad***

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A	1		1												2
	B		2	2												4
	C	2	9	4	3											18
	D	1	9	7	7	4	1	1	2			1				33
	E	1	11	15	16	12	2	7	2	4	2	1				73
	F		1	4	9	13	8	3	6	1		1				46
	G				3	8	9	11	6	8	5	8	8	6	2	74
	H					2	17	16	24	26	30	27	25	27	33	227
Total		5	32	33	38	39	37	38	40	39	37	38	33	33	35	477

La tabla No 05 muestra el número de terceros molares por cada estadio Demirjian distribuidos por edad.

Por ejemplo, hay un total de los 33 terceros molares que se encuentran en el estadio D, dichos molares se distribuyen en relación a la edad desde los 12 a los 22 años de edad. Así, hay 01 tercer molar cuyo desarrollo está en el estadio D, el cual corresponde a una persona de 12 años. Asimismo, hay 09 terceros molares cuyo desarrollo también está en el mismo estadio D, los cuales corresponden a personas de 13 años de edad, y así sucesivamente hay un número determinado de dientes por cada grupo etario cuyo desarrollo sigue siendo el estadio D.

Las columnas muestran distintos grados de desarrollo para un mismo grupo etario, por ejemplo, en las personas de 14 años de edad se observó que el desarrollo de los 33 terceros molares va desde el estadio A hasta el estadio F, concentrándose la mayoría en el estadio E, y así sucesivamente hay un número determinado de molares por cada estadio de desarrollo cuyo grupo etario sigue correspondiendo a los 14 años.

Por tanto, se pudo inferir que existen varios estadios de desarrollo por cada grupo etario, así como varios grupos etarios por cada estadio de desarrollo.

**Tabla No 06**  
***Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de los estadios de Demirjian según la edad***

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A															0
	B		1													1
	C	3	7	2	1				1							14
	D		8	8	6	2		1	3			1				29
	E	1	9	12	18	13	2	7	1	2	1					66
	F		1	5	10	13	11	4	2	2	1	1		1		51
	G				3	9	11	15	13	6	3	7	4	2	2	75
	H					3	14	12	20	28	32	29	29	32	30	229
Total		4	27	27	38	40	38	39	40	38	37	38	33	35	32	465

La tabla No 06 también muestra el número de terceros molares inferiores derechos por cada estadio Demirjian distribuidos por edad.

La distribución de los molares muestra que tiene la misma tendencia que la tabla precedente, es decir, existen varios estadios de desarrollo por cada grupo etario, así como varios grupos etarios por cada estadio de desarrollo.



**Tabla No 07**  
**Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de Demirjian según la edad en varones**

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A	1		1												2
	B		2	2												4
	C		6	3	1											10
	D		4	3	1	1						1				10
	E	1	3	7	8	4	1	3		1						28
	F		1	1	6	5	3	1	1							18
	G				3	7	5	5	2	2	1	3	1	1	1	31
	H					1	11	11	15	18	17	12	14	14	17	130
Total		2	16	17	19	18	20	20	18	21	18	16	15	15	18	233

El contenido de la tabla No 07 también permite llegar a la misma inferencia, es decir; existen varios estadios de desarrollo por cada grupo etario, así como varios grupos etarios por cada estadio de desarrollo. La diferencia es que la presente tabla solo hace referencia de los molares izquierdos correspondientes al sexo masculino.

**Tabla No 08**

***Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de Demirjian según la edad en varones***

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A															0
	B		1													1
	C		5	1	1											7
	D		4	3								1				8
	E	1	5	5	9	6		3								29
	F		1	2	7	4	4	1		1						20
	G				3	7	6	8	4			1			1	30
	H					2	11	9	14	20	18	15	16	17	16	138
Total		1	16	11	20	19	21	21	18	21	18	17	16	17	17	233

La tabla No 08 considera dentro de sus datos a los terceros molares inferiores derechos – todos correspondientes al sexo masculino – cuya distribución también sigue la tendencia de las tablas anteriores.

**Tabla No 09**

***Clasificación de los terceros molares inferiores izquierdos a través de los estadios de Demirjian según la edad en mujeres***

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A															
	B															
	C	2	3	1	2											8
	D	1	5	4	6	3	1	1	2							23
	E		8	8	8	8	1	4	2	3	2	1				45
	F			3	3	8	5	2	5	1		1				28
	G					1	4	6	4	6	4	5	7	5	1	43
	H					1	6	5	9	8	13	15	11	13	16	97
Total		3	16	16	19	21	17	18	22	18	19	22	28	18	17	244

La inferencia respecto a que existen varios estadios de desarrollo por cada grupo etario, así como varios grupos etarios por cada estadio de desarrollo también se observa en la presente tabla (tabla No 09).

La diferencia es que la presente solo hace referencia a los molares izquierdos correspondientes al sexo femenino.

**Tabla No 10**

***Clasificación de los terceros molares inferiores derechos a través de los estadios de Demirjian según la edad en mujeres***

		Edad														
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total
Estadios Demirjian	A															
	B															
	C	3	2	1					1							7
	D		4	5	6	2		1	3							21
	E		4	7	9	7	2	4	1	2	1					37
	F			3	3	9	7	3	2	1	1	1		1		31
	G					2	5	7	9	6	3	6	4	2		44
	H					1	3	3	6	8	14	14	13	15	15	92
Total		3	10	16	18	21	17	18	22	17	19	21	17	18	15	232

La tabla No 10 considera dentro de sus datos a los terceros molares inferiores derechos – todos correspondientes al sexo femenino – cuya distribución consolida la tendencia que se ha venido mencionando en las tablas precedentes: hay varios estadios de desarrollo por cada grupo etario, así como varios grupos etarios por cada estadio de desarrollo.

**Tabla No 11**

***Distribución de la edad por estadio de Demirjian según el sexo para el tercer molar inferior izquierdo***

Estadio. /sexo.	EDAD						Al 95. % de confianza	
	N.	Media.	Mínimo	Máximo	Desv Estándar	Error. estándar	Límite.Inf erior.	Límite. super.
<b>A Varones</b>	2	13,502	12,688	14,315	0,002	0,002	13,498	13,506
<b>A Mujeres</b>	0	-	-	-	-	-	-	-
<b>B Varones</b>	4	13,838	13,014	14,743	0,195	0,098	13,645	14,030
<b>B Mujeres</b>	0	-	-	-	-	-	-	-
<b>C Varones</b>	10	13,819	13,058	15,775	0,060	0,019	13,782	13,856
<b>C Mujeres</b>	8	13,705	12,421	19,126	0,112	0,039	13,628	13,781
<b>D Varones</b>	10	15,018	13,255	22,496	0,327	0,104	14,814	15,222
<b>D Mujeres</b>	23	15,368	13,098	19,929	0,327	0,068	15,235	15,501
<b>E Varones</b>	28	15,545	12,855	20,696	0,115	0,022	15,502	15,589
<b>E Mujeres</b>	45	16,275	13,187	22,003	0,577	0,085	16,108	16,441
<b>F Varones</b>	18	17,382	13,858	20,569	0,358	0,09	17,206	17,559
<b>F Mujeres</b>	28	17,424	14,091	24,263	0,453	0,231	16,971	17,876
<b>G Varones</b>	31	18,164	15,583	25,145	0,567	0,101	17,966	18,362
<b>G Mujeres</b>	43	21,034	16,208	25,357	0,082	0,013	21,009	21,060
<b>H Varones</b>	130	21,182	16,181	25,976	0,060	0,005	21,172	21,192
<b>H Mujeres</b>	97	22,428	17,537	25,668	0,200	0,021	22,387	22,470

En esta tabla (tabla N°11) se aprecia la edad media por cada estadio de desarrollo Demirjian - la cual fue obtenida de las edades de las personas cuyo estadio de desarrollo fue el mismo – y que va desde el estadio A hasta el estadio H. Además, las edades están organizadas también a través de medidas de dispersión estadística y la medida de tendencia central que permiten tener un panorama más amplio respecto a la edad que puede tener una persona cuando presenta un estadio de desarrollo en particular.

La diferencia de las edades entre varones y mujeres que se encuentran en un mismo estadio es mínima – en casi todos los estadios – excepto en los estadios G y H en los cuales la diferencia de las edades entre varones y mujeres es mayor a un año. Por ejemplo, los varones alcanzaron el estadio G a los 18,164 años de edad y las mujeres a los 21,034 años de edad, es decir, los varones alcanzaron el estadio G antes que las mujeres. Igualmente, en el estadio H, los hombres alcanzaron este estadio antes - a los 21,182 años - y las mujeres a los 22,428 años. Por tanto, hay mayor diferencia de edad en los dos últimos estadios de desarrollo.

En otros términos, las raíces de los terceros molares inferiores izquierdos se desarrollan antes en varones que en mujeres. Por tanto, el sexo de una persona - en los últimos estadios - marca una diferencia significativa entre sus edades.

Por otro lado, las medidas de tendencia central y los otros parámetros que se detallan en la tabla contribuyen al pronóstico de edad de una persona sin identidad o cuya edad esta puesta en duda. La cual puede aplicarse a personas, cuerpos o remanentes óseos humanos.

**Tabla No 12**

***Distribución de la edad según el sexo y de los estadios de Demirjian para el tercer molar inferior derecho.***

Estadio. /sexo.	EDAD						Al 95.% de confianza	
	N.	Media.	Mínimo	Máximo	Desv Estándar	Error. estándar	Límite.Inf erior.	Límite. super.
<b>A Varones</b>	0	-	-	-	-	-	-	-
<b>A Mujeres</b>	0	-	-	-	-	-	-	-
<b>B Varones</b>	1	13,014	13,014	14,743	-	-	-	-
<b>B Mujeres</b>	0	-	-	-	-	-	-	-
<b>C Varones</b>	7	13,979	13,003	15,775	0,552	0,209	13,569	14,388
<b>C Mujeres</b>	7	14,918	12,479	19,126	0,534	0,189	14,547	15,288
<b>D Varones</b>	8	15,149	13,089	19,929	0,19	0,871	13,942	15,185
<b>D Mujeres</b>	21	15,684	13,098	22,496	0,003	0,0003	15,183	17,356
<b>E Varones</b>	28	16,166	13,277	18,639	0,137	0,022	16,123	16,209
<b>E Mujeres</b>	38	16,597	13,187	21,29	0,016	0,003	16,590	16,603
<b>F Varones</b>	22	17,337	13,858	20,569	0,184	0,034	17,270	17,404
<b>F Mujeres</b>	29	17,787	14,091	24,263	0,199	0,036	17,717	17,858
<b>G Varones</b>	32	20,180	15,583	25,395	0,028	0,004	20,172	20,188
<b>G Mujeres</b>	43	21,479	16,208	25,357	0,084	0,007	21,465	21,493
<b>H Varones</b>	138	22,505	16,17	25,976	0,213	0,022	22,462	22,548
<b>H Mujeres</b>	91	23,073	16,745	25,992	0,552	0,209	23,056	23,388

La tabla N° 12 muestra datos similares a la tabla precedente, es decir, se aprecia la edad media por cada estadio de desarrollo Demirjian. La diferencia con la tabla anterior es que la presente utilizó el tercer molar inferior derecho para establecer los parámetros descritos en la tabla N° 11.

Al igual que es la tabla anterior, la diferencia de las edades entre varones y mujeres que se encuentran en un mismo estadio es mínima – en casi todos los estadios – excepto en los estadios G y H en los cuales la diferencia de las edades entre varones y mujeres es mayor a un año. Por ejemplo, los varones alcanzaron el estadio H a los 22,505 años de edad y las mujeres a los 23,073 años de edad, es decir, los varones alcanzaron el estadio H antes que las mujeres.

En otros términos, las raíces de los terceros molares inferiores derechos se desarrollan antes en varones que en mujeres. Por tanto, el sexo de una persona - en los últimos estadios - marca una diferencia significativa entre sus edades.

Por otro lado, las medidas de tendencia central y los otros parámetros que se detallan en la tabla también contribuyen a pronosticar la edad de una persona sin identidad o cuya edad esta puesta en duda. La cual puede aplicarse a personas, cadáveres y restos óseos humanos.



**Tabla No 13**

***Probabilidad porcentual que una persona sea mayor de edad de acuerdo a Demirjian para - los molares 38 y 48 según el sexo***

Estadio	Edad	Varones		Mujeres	
		Molar N° 38	Molar N° 48	Molar N° 38	Molar N° 48
<b>A</b>	<b>&lt; 18</b>	100	-	-	-
	<b>≥ 18</b>	-	-	-	-
<b>B</b>	<b>&lt; 18</b>	100	100	-	-
	<b>≥ 18</b>	-	-	-	-
<b>C</b>	<b>&lt; 18</b>	100	100	100	100
	<b>≥ 18</b>	-	-	-	-
<b>D</b>	<b>&lt; 18</b>	90	87,50	86,96	80,95
	<b>≥ 18</b>	10	12,50	13,04	19,05
<b>E</b>	<b>&lt; 18</b>	85,71	89,29	83,91	81,95
	<b>≥ 18</b>	14,29	10,71	16,09	18,05
<b>F</b>	<b>&lt; 18</b>	87,50	90,91	86,81	86,67
	<b>≥ 18</b>	12,50	9,90	13,19	13,33
<b>G</b>	<b>&lt; 18</b>	48,39	53,33	49,63	52,28
	<b>≥ 18</b>	51,61	46,67	50,37	47,72
<b>H</b>	<b>&lt; 18</b>	6,92	6,52	7,45	4,44
	<b>≥ 18</b>	93,08	93,48	92,55	95,56

La tabla No 13 presenta la probabilidad de que un individuo tenga 18 años o más de 18 años de edad sea varón o mujer.

Al respecto, cuando los últimos molares se hallan en el estadio H hay un aumento considerablemente alto de que una persona sea mayor de edad (se supera el 90%).

Por el contrario; en los estadios A, B, C, D, E y F la contundencia para establecer que una persona es mayor de edad disminuye en comparación al estadio H.

**Tabla No 14**  
**Correlación y regresión entre la edad cronológica y los estadios de Demirjian**

Regresión lineal					
Regresión lineal	Coefficiente de correlación	r.	r <sup>2</sup>	Residual.	p.
1	0,470	0,560	0,314	1,830	<0,05
2	0,475	0,559	0,312	1,850	<0,05

Regresión lineal múltiple					
	Coefficiente de Regresión	r.	r <sup>2</sup>	Residual.	P.
Contaste	11,737				
1	0,625	0,560	0,314	1,83	<0,05
2	0,587				

Regresión. (M. paso a paso.)					
	Coefficiente de Regresión.	r.	r <sup>2</sup>	Residual.	p.
Contaste	13,367				
1	0,950	0,640	0,410	1.70	<0,05

\* 1: molar 38 (m38)

† 2: molar 48 (m48)

La tabla No 14 muestra la relación entre la edad cronológica de los terceros molares y los estadios de desarrollo radicular de los mismos, se observa la misma evidencia que a través del índice de correlación de Pearson ( $r=0.640$ ), el cual se puede catalogar como de moderado a buena, asimismo, se aprecia un índice de determinación de 0,410 ( $r^2 = 0,410$ ). En este sentido, los coeficientes de correlación para cada tercer molar inferior también se catalogan como de moderado a bueno porque están por encima del 0.5

El desarrollo de la raíz de los últimos molares inferiores no demuestra la existe una simetría perfecta por lo cual se efectuó análisis de regresión lineal múltiple para conseguir derivaciones más precisas al instante de estimar o pronosticar la edad cronológica. Para el análisis de regresión lineal múltiple se tomaron

los dos terceros molares inferiores (pieza N°38 y 48). Asimismo, la regresión paso a paso (el mejor modelo de regresión) mostró una constante de 13,608 y un coeficiente de regresión de 0,950. Todo ello dentro del mejor modelo de regresión (paso a paso), el cual permitió obtener la fórmula siguiente.

$$\text{Edad} = 13,367 + 0,950 (m38)$$

Esta fórmula puede ser utilizada para la estimación de edad en cadáveres con ausencia de características sexuales, puesto que dicha fórmula no tomó en consideración la variable sexo durante su confección.

Por último, la diferencia entre las edades cronológica y dental fue 1.8 años, pero, al utilizar los dos molares esta estuvo en 1.7 años. La diferencia es mínima y no constituye un aumento significativo al momento de estimar la edad.

**Tabla No 15**  
**Coeficientes entre la edad cronológica en varones y los estadios de Demirjian**

<b>Regresión lineal</b>				
	<b>Coeficiente de correlación</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>1</b>	0,483	0,510	0,23	<0,05
<b>2</b>	0,470	0,567	0,33	<0,05

<b>Regresión lineal. múltiple</b>				
	<b>Coeficiente. de Regresión.</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>Contaste</b>	11,930			
<b>1</b>	0,699	0,577	0,33	<0,05
<b>2</b>	0,442			

<b>Regresión (M. paso a paso)</b>				
	<b>Coeficiente de Regresión</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>Constate</b>	13,122			
<b>1</b>	0,945	0,626	0,391	<0,05

\* 1: molar 38 (m38)

† 2: molar 48 (m48)

La tabla No 15 – al igual que la tabla precedente – muestra los parámetros descritos en la tabla No 14. La diferencia entre esta tabla y la anterior radica en que la presente involucra solo a personas del sexo masculino.

Así, el método de regresión paso a paso obtuvo la fórmula de estimación de la edad para el sexo masculino. El modelo de regresión paso a paso excluyó a la pieza 48 de este modelo y solo consideró el desarrollo de la pieza N° 38 obteniendo la siguiente formula.

$$\text{Edad varón} = 13,122 + 0,945 (m38)$$

**Tabla No 16****Correlación y regresión entre y la edad cronológica en mujeres y los estadios de Demirjian**

<b>Regresión lineal</b>				
	<b>Coefficiente de correlación.</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>1</b>	0,480	0,628	0,394	<0,05
<b>2</b>	0,471	0,550	0,303	<0,05

<b>Regresión lineal múltiple.</b>				
	<b>Coefficiente de Regresión.</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>Contaste</b>	10,994			
<b>1</b>	0,879	0,628	0,394	<0,05
<b>2</b>	0,483			

<b>Regresión (M. paso a paso.)</b>				
	<b>Coefficiente de Regresión.</b>	<b>r</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>p</b>
<b>Contaste</b>	12,002			
<b>1</b>	1,181	0,678	0,459	<0,05

\* 1: molar 38 (m38)

† 2: molar 48 (m48)

La tabla No 16 está referida exclusivamente al sexo femenino y presenta los mismos parámetros que para el sexo masculino.

El método de regresión paso a paso obtuvo una fórmula de estimación de la edad para el sexo femenino. El modelo de regresión paso a paso excluyó a la pieza 48 de este modelo y solo consideró el desarrollo de la pieza N° 38 obteniendo la siguiente formula:

$$\text{Edad Mujeres} = 12,002 + 1,181 \text{ (m38)}$$

## 4.2 Discusión

El objetivo general de la investigación fue establecer la asociación entre la edad cronológica y estadios del desarrollo de los terceros molares a través de la clasificación de Demirjian. En tal sentido, la actual investigación registró una correlación moderada a buena con una “r” igual a 0,640 (para el mejor modelo de regresión– modelo paso a paso - tabla No 14) y un coeficiente de determinación ( $r^2=0,410$ ); estos resultados fueron semejantes a los obtenidos por Mincer <sup>3</sup> quién obtuvo coeficientes de determinación de 0,37 a 0,46 cuando estudió la relación de los cuatro terceros molares y la edad cronológica.

En relación al primer objetivo específico, la clasificación del desarrollo de los terceros molares inferiores a través de los estadios Demirjian permitió una clasificación adecuada de las mismas, sin que produjera confusión al momento de elegir entre una etapa y otra. En este sentido, la clasificación Demirjian – como lo consideran otras investigaciones que utilizan esta clasificación – es un adecuado instrumento de medición del desarrollo dental y, en la presente investigación también resultó eficaz al momento de medir el desarrollo de las molares pues, el índice Kappa mostró que la concordancia entre la primera y la segunda clasificación de los terceros molares - mediante de los estadios de Demirjian – fue muy buena concordancia, cuyo valor promedio fue de 0,944. <sup>1-5</sup>

Tomando en consideración el segundo objetivo específico, es decir; expresar la edad cronológica términos decimales, se debe destacar que otras investigaciones similares al presente estudio también utilizan la edad decimal porque permite trabajar con solo una cifra, la cual expresa y contiene la edad real de la persona. Por tanto, para el presente estudio y para otras investigaciones dicha expresión decimal de la edad cronológica resultó práctico y eficiente al momento de presentar los resultados. <sup>1-6</sup>

En concordancia con el tercer objetivo específico - relación entre el desarrollo dental y la edad cronológica - el presente estudio halló una correlación moderada ( $r=0,640$ ). Sin embargo, otros estudios obtuvieron

un índice de correlación mayor, por ejemplo, el reportado por Suarez <sup>10</sup> que obtuvo una “r” alrededor de 0,8. Esta diferencia entre los índices de correlación probablemente estuvo determinada por el menor número de personas que integraron la muestra para la presente investigación (518 personas). Sin embargo, el índice de determinación que muestra la investigación realizada por Mincer <sup>3</sup> estuvo entre 0,37 a 0,46; ello indica que el índice de determinación hallado por este investigador es similar a lo hallado en los resultados obtenidos aquí ( $r^2=0,410$ ).

En relación al cuarto objetivo específico - estimar probabilísticamente la mayoría o minoría de edad - se observó en el presente estudio que un individuo - cuyos terceros molares inferiores se encontraban en el estadio H - tenía mayor probabilidad de ser una persona de 18 años o tener más de 18 años de edad. Sin embargo, esta probabilidad disminuía cuando los terceros molares se encontraban en otros estadios. Estos hallazgos son compatibles por lo reportado por Mincer <sup>3</sup> quién concluye de manera similar, es decir, se puede mencionar – con cierto grado de certeza o confianza – que una persona tiene 18 o más de 18 años de edad cuando sus terceros molares están en el estadio H pero, dicha confianza disminuye si dichos dientes se encuentran en otros estadios.

El investigador Arany al pronosticar la probabilidad de la mayoría de edad para una población japonesa encontró personas menores de 20 años con estadios de desarrollo de sus terceros molares que estaban dentro del estadio D; así como personas cuyas últimas molares se encontraban en el estadio F, las cuales tenían un 97% de probabilidades de tener por lo menos 14 años, y si se encontraban en el estadio H - con las raíces completamente formadas y los ápices cerrados - la probabilidad de que tenga al menos 16 años es de 99%, y un 98% de posibilidad de ser mayor de edad o igual a 18 ( $\geq 18$  años)<sup>5</sup>.

Por último; Suarez en su investigación en una población peruana consideró que una persona tiene alta probabilidad de ser mayor de edad cuando los últimos molares ya completaron su desarrollo (estadio H) y que dicha probabilidad disminuye cuando se encuentra entre los estadios del A al E <sup>10</sup>. Por todo lo antes detallado, los resultados aquí hallados son

similares – pero no iguales - a las investigaciones antes mencionadas, los cuales deberían tomarse en consideración cuando se desarrollen investigaciones en otros países latinoamericanos.

De otro lado; cuando la corona estaba completa y el inicio de la formación radicular estaba presente – estadio D - los varones y mujeres tenían una edad promedio alrededor de los 15 años, pero, los resultados obtenidos por Suarez <sup>10</sup> muestran que una persona – en este mismo estadio - tiene una edad alrededor de los 14 años. Dicha diferencia – aparentemente de un año no es tal – pues, si se desea ser más exacto la diferencia está entre los 0,171 a 0,846 años.

Por otra parte, De Oliveira en su investigación menciona que los hombres llegan a los estadios antes que las mujeres <sup>8</sup>, situación que es similar a esta investigación y a otras investigaciones respecto a la edad cronológica y al desarrollo de las raíces del ultimo molar (3°M)<sup>3, 8, 10, 12</sup>.



## CONCLUSIONES

### Conclusión general

Teniendo en consideración que debía determinarse la asociación entre la edad cronológica y el desarrollo dental de los terceros molares de personas entre los 13 a 25 años de la ciudad de Guayaquil – Ecuador, se finiquita diciendo que hay una asociación moderada entre desarrollo de molares con la edad, pues se obtuvo un índice de correlación 0,64 y determinación de 0,41.

### Conclusiones específicas

- a. Teniendo en cuenta que debía clasificarse el desarrollo de los terceros molares mandibulares a través de la clasificación Demirjian, se concluye que dicha clasificación constituyó un instrumento adecuado para medir el desarrollo de los terceros molares mandibulares pues, la fuerza de concordancia entre la primera y segunda clasificación – que mostró el estadístico Kappa – estuvo por encima de 0.9.
- b. Considerando que se debía establecer la edad cronológica de cada persona de la muestra de estudio, se concluye que la expresión de la misma en términos decimales fue bastante útil para determinar la correlación entre las variables de estudio ( $r=0,560$ ) y al instante de obtención de la fórmula de regresión ( $\text{Edad} = 13,367 + 0,950 * m38$ )
- c. Tomando como referencia que se debía determinar la correlación entre la edad cronológica con el desarrollo de dental de los terceros molares, se concluye que hay una asociación moderada entre dichas variables ( $r=0,640$ ).
- d. Considerando que debía estimarse probabilísticamente la mayoría o minoría de edad de las personas de la muestra de estudio, se concluye que cuando los terceros molares se encontraron en el estadio H hay un aumento considerablemente alto de la probabilidad de que, una persona sea mayor de edad, pero si el desarrollo se encuentra en otros estadios, la contundencia para establecer la probabilidad de que una persona es mayor de edad disminuye.

## **RECOMENDACIONES**

### **Recomendación general**

Considerando los resultados obtenidos hay una asociación moderada entre desarrollo de los molares con la edad cronológica de personas entre los 13 a 25 años de la ciudad de Guayaquil – Ecuador, se recomienda poner a disposición los resultados de este estudio a las instituciones que laboran en el marco de las ciencias forense para que puedan utilizar dichos resultados en sus casos, lo cual lograría un mejor pronóstico de la edad en sujetos vivos y cadáveres sin identificar.

### **Recomendaciones específicas**

- a. Tomando en cuenta las deducciones conseguidas y considerando que debía clasificarse el desarrollo dental pero aplicamos énfasis en el desarrollo de las raíces de los terceros molares mandibulares para determinar la mayoría de edad mediante del método Demirjian, se recomienda utilizar dicha clasificación porque esta constituye un adecuado instrumento de medición del desarrollo dental que puede ser utilizado en otras investigaciones y durante la estimación de la edad de distintos casos forenses, lo que permitiría estandarizar los procedimientos de estimación de la edad.
- b. En concordancia con los resultados obtenidos y teniendo como referencia que debía establecerse la edad cronológica de cada persona que formó parte de la muestra de estudio, se recomienda utilizar la edad decimal en futuras investigaciones y en los distintos casos forenses porque ello facilitaría el procesamiento de la información, lo cual también lograría una estandarización en los procedimientos destinados a la estimación de la edad en casos forenses de distinta índole.
- c. En relación con los resultados hallados en el presente estudio y considerando que debía determinarse la correlación entre la edad cronológica y el desarrollo de las raíces de los terceros molares, se recomienda ejecutar otras investigaciones que utilicen otras clasificaciones que cuantifiquen el desarrollo dental a fin comparar su

eficiencia respecto al método Demirjian, lo cual probablemente lograría contar con un nuevo instrumento de medición del desarrollo dental.

- d. Tomando como referencia los resultados de la presente investigación y considerando que debía estimarse la mayoría o minoría de edad de las personas del presente estudio, se recomienda ampliar la investigación en otros grupos poblacionales para ratificar y/o ampliar los resultados aquí obtenidos, ello lograría mayor precisión al momento de estimar la edad de una persona que está en tránsito a la edad adulta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Demirjian, A, Goldstein H, and Tanner J. M. "A new system of dental age assessment." *Human biology* (1973): 211-227
2. Kullman, L., Johanson, G., & Akesson, L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swedish dental journal*, (1992). 16(4), 161-167.
3. Mincer, H., Harris, E., and Berryman, H. "The A.B.F.O. Study of Third Molar Development and Its Use as an Estimator of Chronological Age," *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 38, No. 2, 1993, pp. 379-390, <https://doi.org/10.1520/JFS13418J>. ISSN 0022-1198
4. Mesotten, K., Gunst, K., Carbonez, A., & Willems, G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. *Forensic science international*, (2002).129(2), 110-115
5. Arany, S., Iino, M., & Yoshioka, N. (2004). Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese juveniles. *Journal of Forensic Science*, 49(3), JFS2003372-5.
6. López M, León E, Ortiz Y, Rueda S. Determinación de la edad utilizando como estimadores los terceros molares en una población entre 16 y 21 años de edad en Bucaramanga, Colombia. *Ustasalud Odontología*. 2008; 7: 28-34
7. Al-Dharrab, A. A., Al-Sulaimani, F. F., Bamashmous, M. S., Baeshen, H. A., & Zawawi, K. H. (2017). Radiographic evaluation of dental age maturity in 3-17-years-old saudi children as an indicator of chronological age. *Journal of orthodontic science*, 6(2), 47–53. doi: 10.4103/jos.JOS\_1\_17

8. De Oliveira, F. T., Capellozza, A. L. Á., Lauris, J. R. P., & de Bullen, I. R. F. R. (2012). Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age-Brazilian indices. *Forensic science international*, 219(1-3), 147-150
9. Lopez, T. T., Arruda, C. P., Rocha, M., de Oliveira Rosin, A. S. A., Michel-Crosato, E., & Biazevic, M. G. H. Estimating ages by third molars: stages of development in Brazilian young adults. *Journal of forensic and legal medicine*, (2013). 20(5), 412-418
10. Suarez C. Relación entre las etapas de calcificación radicular de las terceras molares y la edad cronológica de personas de 13 a 23 años. [Tesis para obtener el grado de magíster]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013
11. Quezada M, "Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian." *Revista Estomatológica Herediana* 24.2 (2014): 63-72.
12. Suárez, C. *Eficacia de los métodos utilizados para estimar la edad de personas de 13 a 23 años*. (Tesis para optar el grado de doctor en Estomatología). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2016.
13. Prieto J. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad: Evolución y estado actual de la cuestión. *Cuad. med. forense* [Internet]. 2008 14(51):11-24. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-76062008000100003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062008000100003&lng=es).
14. Cadenas, I., Celis, C., & Hidalgo, A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. *Anv Soc Radiol Oral Maxilo Facial de Chile*, (2010). 13, 13-23.

15. Caballero H. Odontología Legal y Forense. Elementos de Criminalística. 1era ed. Lima. Edit. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2010.
16. Castellanos A, Constanza D, et al. "Identificación positiva por medio Del uso de la rugoscopía en un municipio de Cundinamarca (Colombia): Reporte de caso." Acta Odontológica Venezolana 45.3 (2007): 446-449.
17. Andrade Rendón, Rosa Elena. "Teoría y método de César Lombroso en el hombre delincuente."
18. Moya PV, Roldan GB, Sánchez SJ. Odontología Legal y Forense. 1a ed. Barcelona: Editorial Masson; 1994.
19. Chango Iza, R. Reporte Forense. Indicadores Craneales en la Estimación del Sexo en Sujetos Adultos para la reconstrucción Osteo-biológica de Restos Óseos. Título de Especialista. UNMSM. 2017
20. Correa R. A. Identificación Forense. 1a ed. México: Editorial Trillas; 1990.
21. Labajo, E. "Ciencias antropológicas: La antropología física." Odontología legal y forense. Antropología Dental 18 (2004): 22-31.
22. Rodríguez FC. La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos prehispánicos. Revista de Antropología Experimental. 2004.
23. Rodríguez FCD, Rodríguez CA, Delgado ME. Morfología intertubercular en premolares permanentes para la identificación de grupos familiares de la población prehispánica. Bol Antrop Uni Ant. 2002.
24. Guerra Torres, A. Odontoestomatología Forense. Primera Edición. Ed. Ecoe Ediciones. Bogotá –Colombia. 2002.

25. Marín, L., & Moreno, F. (2004). Odontología forense: identificación odontológica de cadáveres quemados. Reporte de dos casos. Revista Estomatología, 12(2).
26. Sanabria C. Antropología Forense y la Investigación médico legal de las muertes. Ed. Riesgo y Color Ltda. Segunda Edición. Colombia.2008.
27. Reverte José, Antropología Forense. Madrid. Editorial Ministerio de Justicia. 1999.
28. Rodríguez J. V. Dientes y Diversidad Humana. Avances en antropología dental. Editora Guadalupe Ltda. Primera edición. Bogotá 2003.
29. Rodríguez Cuenca, J. La Antropología Forense en la Identificación Humana. Ed. Editora Guadalupe Ltda. Colombia. 2004.
30. Hernández Puyol M. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. Revista Europea de Odonto-Estomatología 2002;14(6);349-56.
31. Berkowitz BK, Holland GR, Moxham BJ. Oral Anatomy Histology and Embryology. 4a ed. London: Mosby; 2009
32. Avery JK, Steele PF. Essentials of Oral Histology and Embryology. St. Louis: Mosby-Year Book; 1992
33. Gómez ME, Campos A. Histología y embriología bucodental. 2a ed. Madrid: Panamericana; 2006.
34. Chiego D. Principios de histología y embriología bucal. 4a ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2014.
35. Bordoni N, Escobar A, Castillo M. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 1a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.

36. Koch G, Poulsen S. Odontopediatria Abordaje Clínico 2a ed. Oxford: Amolca; 2011.
37. Marks Sc, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. The Anatomical Record. 1996; 245(2):374-393
38. Bath-Balog M, Fehrenbach MJ. Dental Embryology, Histology and Anatomy. 2a ed. St. Louis: Elsevier; 2006
39. Flórez, C. D. R. (2004). La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos prehispánicos. Antropología Experimental, (4).
40. Fuentes R. Eficacia del Método Ubelaker y Demirjian en la estimación de la edad a través del estudio de las piezas dentarias en sujetos sub adultos. [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2001.
41. Lapunzina, P., & Aiello, H. Manual de antropometría normal y patológica: fetal, neonatal, niños y adultos. (2002) Elsevier España.
42. López de Ullibarri I, Pita S: Medidas de concordancia: el coeficiente kappa. Cad aten primaria 1999; 6: 169-71. Disponible en [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com) [consultado el 01/10/07]
43. Cerda, J., & VILLARROEL DEL, L. U. I. S. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. (2008). Revista chilena de pediatría, 79(1), 54-58.
44. Landis, J. R., & Koch, G. G.. The measurement of observer agreement for categorical data. biometrics (1977),159-174.
45. Ostle, B. (1980). Estadística aplicada, editorial científica técnica. México DF.



46. UNICEF, C. ©. (enero de 2016). Obtenido de Las edades mínimas legales y la realización de los derechos de los y las adolescentes. Una revisión de la situación en América Latina y el Caribe: [https://www.unicef.org/lac/20160406\\_UNICEF\\_Edades\\_Minima\\_Esp\(1\).pd](https://www.unicef.org/lac/20160406_UNICEF_Edades_Minima_Esp(1).pd).
47. Dawson – Saunders B, Trapp RG. Bioestadística médica. 2º ed. Mérito J, translator. México: Manual moderno; 1999. 64.
48. Orhan, K., Ozer, L., Orhan, A. I., Dogan, S., & Paksoy, C. S. (2007). Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth. *Forensic science international*, 165(1), 46-51. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=ORHAN.+radiografic+evolution+of+third+molar&btnG](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=ORHAN.+radiografic+evolution+of+third+molar&btnG)
49. Martínez Ortega Rosa María, Tuya Pendás Leonel C, Martínez Ortega Mercedes, Pérez Abreu Alberto, Cánovas Ana María. El Coeficiente De Correlacion De Los Rangos De Spearman Caracterizacion. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2009 Jun [citado 2019 Jun 23] ; 8( 2 ). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2009000200017&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200017&lng=es).
50. Carballo Barcos, Miriam, & Guelmes Valdés, Esperanza Lucía. Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. (2016) *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 140-150. Recuperado en 01 de julio de 2019, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&tlng=es).

## ANEXOS

## Matriz de consistencia

## Asociación entre el desarrollo de los terceros molares y la edad cronológica en ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			DISEÑO METODOLÓGICO
			VARIABLES	INDICADORES	MEDIDAS	
¿Cuál es la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares mandibulares y la edad cronológica de ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Guayaquil – Ecuador entre enero del 2016 hasta marzo del 2017 utilizando el método Demirjian?	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la asociación entre el desarrollo de los terceros molares mandibulares y la edad cronológica de ecuatorianos sub-adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Guayaquil – Ecuador entre enero del 2016 hasta marzo del 2017 utilizando el método Demirjian.</li> </ul> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificar el desarrollo radicular de los terceros molares mandibulares a través del método de Demirjian.</li> <li>Establecer la edad cronológica de cada persona de la muestra de estudio.</li> <li>Determinar la correlación entre el desarrollo radicular de los terceros molares con la edad cronológica para hallar las fórmulas de regresión que permitan predecir la edad.</li> <li>Estimar probabilísticamente la mayoría o minoría de edad (18 años) de las persona de la muestra de estudio a través del método Demirjian.</li> </ul>	Existe una correlación positiva entre la edad cronológica de personas – de ambos sexos - entre los 13 a 25 años de edad y el desarrollo radicular de los terceros molares inferiores.	• Desarrollo radicular del tercer molar.	Estadios de desarrollo según Demirjian	Estadio A = 1 Estadio B = 2 Estadio C = 3 Estadio D = 4 Estadio E = 5 Estadio F = 6 Estadio G = 7 Estadio H = 8	<p><b>1. Tipo de Estudio</b> No experimental, de tipo transversal, retrospectivo y correlacional.</p> <p><b>2. Unidad de análisis</b> Constituida por las imágenes radiográficas de las terceras molares mandibulares.</p> <p><b>3. Población o universo</b> Las 3840 radiografías panorámicas tomadas entre los meses de enero 2016 y marzo 2017</p> <p><b>4. Tamaño de la muestra</b> Constituida por 518 radiografías panorámicas que cumplen patrones del estudio presente (equivalente a 1036 imágenes radiográficas de los terceros molares).</p> <p><b>5. Selección de la muestra</b> Intencional - no probabilística.</p>
			• Edad cronológica	Años de vida de la persona desde su nacimiento hasta la fecha de la toma radiográfica (referido por el paciente)	Edad decimal	

## Ficha de recolección de datos N°.....

### I. REFERENTE A LA PERSONA

#### 1.1 Datos de la persona

Apellidos y nombres<sup>1</sup> .....

Edad: .....

Sexo: .....

N° de teléfono: .....

Correo electrónico: .....

#### 1.2 Fecha de nacimiento.

Día:..... Mes:..... Año:.....

Fecha decimal de nacimiento: .....

### II. REFERENTE A LA RADIOGRAFÍA

#### 2.1 Código de la radiografía:.....

#### 2.2 Respecto a la radiografía

En buenas condiciones para la investigación ( )

Descartar la radiografía ( )

#### 2.3 Radiografía panorámica

a. Terceros molares mandibulares presentes ( )

b. Terceros molares mandibulares ausentes ( )

c. Solo un tercer molar presente ( )

#### 2.4 Patologías de los terceros molares mandibulares

##### Pieza dental N° 38

Anomalías (Sí) (No)

##### Pieza dental N° 48

Anomalías (Sí) (No)

#### 2.5 Clasificación por el método Demirjian

Estadio de la pieza dental N° 38 ( )

Estadio de la pieza dental N° 48 ( )

#### 2.6 Fecha de la toma radiográfica.

Día:..... Mes:..... Año:.....

### III. REFERENTE A LA EDAD DECIMAL

#### 3.1 Fecha decimal de nacimiento:

#### 3.2 Fecha decimal de toma radiográfica:

#### 3.3 Edad decimal de la persona

<sup>1</sup> La investigadora mantuvo (y mantendrá) en reserva la identidad de las personas, la cual fue reemplazada por el código de la radiografía. Fue necesario conocer la identidad de la persona para determinar la fecha exacta de su nacimiento, y por ende; su edad exacta.